COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 JANVIER 1847.

PRÉSIDENCE DE M. ADOLPHE BRONGNIART.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE. — *Note sur la pyroxyline, le coton hypoazotique et la xyloïdine; par* M. PAYEN.

« J'ai indiqué les conditions à remplir pour préparer la pyroxyline de façon à obtenir le maximum de produit correspondant à la plus énergique propriété combustible : il faut employer la cellulose exempte de toute incrustation ligneuse, épurée des substances minérales, des matières grasses, azotées, etc., qui l'accompagnent toujours dans les végétaux, et faire réagir sur elle les acides azotique et sulfurique privés de toute trace d'acide hypoazotique : un mélange, même à faible proportion, de ce dernier agent désagrége une portion du produit et détériore sa qualité. La publication de ces données a été utile; car, à dater de ce moment, on a pu expliquer les rendements variables que l'on avait jusqu'alors obtenus, on a évité sans peine ces variations, et l'on est arrivé directement ainsi à une composition élémentaire constante.

» Notre confrère M. Morin a bien voulu soumettre aux expériences balistiques les deux produits du même coton, préparé soit avec les acides purs unis dans le rapport d'équivalents égaux, soit avec ce mélange chargé de gaz hypoazotique. Les résultats obtenus signalent encore et font appré-

cier, par cette méthode, l'énorme distance qui sépare les deux produits en question :

Tir au pendule balistique de la Direction des Poudres et Salpêtres, du 12 janvier 1847.
Pyroxyles préparés par M. Payen.

		CHARGES.		
		1 gramme.	2 grammes.	
Vitesse communiquée à une balle de 25gr,80.	Coton épuré et acides purs..............	233m,55	355m,51	
	Vapeurs du mélange......................	....	112m,05	
			77m,11	
	Acides contenant de l'acide hypoazotique.	....	0	n'a pas fait sortir la balle du canon.

2 grammes de pyroxyle préparé en grand à la Direction avec du coton et des acides moyens, donnent à la balle une vitesse moyenne de 341m,03.

» Parmi les propriétés caractéristiques qui distinguent les deux produits, j'avais indiqué la solubilité de la plus grande partie du coton hypoazotique, et l'insolubilité presque complète du coton azotique dans l'éther hydrique. J'ai, depuis, observé les mêmes relations, en essayant l'action dissolvante plus grande des mélanges d'éther et d'alcool anhydre.

» On aurait pu croire qu'il en était autrement des effets de l'éther acétique; mais je me suis assuré à plusieurs reprises, depuis quinze jours, et en traitant d'une manière comparative les deux produits, que, dans ce cas encore, l'action dissolvante de ce liquide, plus énergique que celle des deux autres véhicules, s'exerce dans le même sens, mais que la dissolution n'est complète ni pour l'un ni pour l'autre, et que le coton azotique le plus pur, le plus complétement exempt de la combinaison hypoazotique, est celui qui résiste le mieux à cette réaction dissolvante; la portion non dissoute, sur plusieurs échantillons soigneusement préparés, formait plus des 0,80 du poids total.

» Cependant, lorsqu'on agite la pyroxyline avec l'éther acétique, surtout en chauffant au terme de l'ébullition, le liquide paraît presque diaphane, et l'on n'aperçoit nettement la substance non dissoute qu'en la laissant déposer.

» L'inspection directe sous le microscope suffit pour rendre compte du phénomène : on reconnaît alors que la dissolution en réalité n'était que partielle, car il reste de toutes les fibres, si déliées qu'elles soient, des pellicules et des fibrilles contournées en hélice parallèlement entre elles, ou anastomosées, sorte d'épiderme et de squelette gardant les formes extérieures et des linéaments de la structure des longs poils du cotonnier. La résistance de ces parties semble due, principalement, à la force de cohésion, car ils possèdent encore des propriétés pyriques à un degré moindre que la

partie soluble. Le papier azotique est plus soluble que le coton dans l'éther acétique comme dans l'éther hydrique.

» Si l'on observe sous le microscope le résidu insoluble du coton hypoazotique, on voit qu'il se compose de menus lambeaux de pellicules : la forme tubulaire des poils a disparu. Ce résidu est d'ailleurs à peine égal aux 0,05 du poids de la substance employée.

» Des caractères tranchés séparent aussi le produit solide des deux solutions éthérées : celui qui appartient au coton azotique est obtenu en plaques diaphanes comme du verre, tandis que le produit de la solution du coton hypoazotique évaporée à froid offre l'apparence d'une porcelaine blanche et opaque, ainsi qu'on peut le voir par les échantillons déposés sur le bureau.

» La composition élémentaire est aussi toute différente : une analyse que j'ai faite avec M. Poinsot, et que je me propose de répéter, a donné des nombres qui indiqueraient dans ce produit une combinaison de 1 équivalent de cellulose hydratée pour 1 équivalent d'acide hypoazotique ; tandis que plusieurs analyses faites par M. Poinsot, en opérant sur le coton azotique, lui ont donné des nombres qui se confondent avec ceux que M. Pelouze, notre confrère, avait obtenus lui-même. On peut encore observer un caractère différent entre les deux produits du coton ; celui qui représente la combinaison azotique se dissout dans l'acide sulfurique, en dégageant pendant longtemps des gaz, tandis que la dissolution du coton hypoazotique s'opère sans dégagement de gaz.

» On a dernièrement annoncé à l'Académie que l'amidon peut, comme la cellulose, donner lieu à la production de la pyroxyline.

» J'ai vérifié ce fait ou du moins la formation de composés plus riches en éléments de l'acide azotique : un des meilleurs moyens de diminuer les chances de produire la xyloïdine consiste à dessécher préalablement la fécule amylacée dans le vide à une température de 110 à 120 degrés ; il suffit alors de jeter cette substance, refroidie à l'abri de l'air, dans le mélange des deux acides purs et à 1 équivalent d'eau : au bout d'une heure, on étend d'une grande quantité d'eau, et l'on termine la préparation comme à l'ordinaire (1).

» Si l'on arrête, par la projection d'eau, la réaction des acides, au bout d'une minute, le produit, observé sous le microscope, offre plusieurs caractères curieux.

---

(1) Je me suis assuré, à cette occasion, que la xyloïdine n'est pas sensiblement soluble dans l'éther hydrique.

» Un grand nombre de grains de fécule ont conservé leurs formes, sauf quelques effets de fendillement; mais on remarque d'autres grains, surtout parmi les plus volumineux, laissant extravasée au dehors une portion de leur substance interne: il était probable que ce phénomène tenait au gonflement d'une partie de la substance amylacée non atteinte par l'acide azotique.

» Ce doute se change en certitude lorsqu'on ajoute une goutte de solution aqueuse d'iode: on voit bientôt ces parties extravasées se colorer en violet opaque ou à peine translucide, qui contraste avec la couleur blanche-jaunâtre diaphane des couches enveloppantes.

» On aperçoit souvent la matière centrale ainsi colorée en violet, lorsque des ouvertures circulaires ou des déchirures laissent pénétrer l'iode.

» Enfin, on peut appliquer l'acide sulfurique étendu à dissoudre la matière interne; les grains se vident alors, tout en conservant leurs contours extérieurs: ils sont réduits probablement alors à l'état de pyroxyline sous forme de globules creux.

» La production de la pyroxyline avec l'amidon serait intéressante pour la science, car elle ferait disparaître l'anomalie qui apparaîtrait dans deux substances identiques de composition élémentaire, donnant deux produits aussi différents que la pyroxyline et la xyloïdine. J'espère pouvoir parvenir à transformer toute la masse des grains de fécule en une combinaison définie, contenant le maximum d'acide azotique; peut-être alors se confondra-t-elle avec la pyroxyline.

» La Note suivante, que vient de me communiquer un jeune chimiste, M. Gaiffe, offre un moyen simple de distinguer le coton azotique comme les objets qui en seraient formés, du coton ordinaire :

« Le coton azotique bien séché a la propriété, quand on le frotte légè» rement entre les doigts, de produire des étincelles électriques accompa» gnées de détonations légères, très-distinctes cependant et en assez grande » quantité pour qu'on puisse, quand on opère dans un milieu obscur, le » croire phosphorescent. Les étincelles sont bien plus nombreuses que celles » qu'on obtient en frottant avec la main une peau de chat. Le coton récem» ment préparé et bien sec possède cette propriété à un plus haut degré » qu'un coton d'une préparation déjà ancienne. »

« La communication de M. Payen donne à M. Biot l'occasion de rappeler des expériences optiques qui lui semblent pouvoir donner des indications précises sur les modifications que l'amidon subit quand il est dissous dans

l'acide nitrique concentré. Il présentera une Note sur ce sujet à l'Académie dans une séance prochaine. »

M. **Pelouze** annonce que MM. **Florès Domonte** et **Ménard** ont obtenu, par l'action de l'acide nitrique fumant sur la mannite et sur les diverses espèces de sucres et de gommes, des composés nitriques analogues à ceux qu'on prépare à l'aide de l'amidon et du ligneux.

PHYSIOLOGIE. — *Communication relative aux effets de l'éther introduit par la respiration; par* M. **Roux**.

« La semaine qui vient de s'écouler n'a point été stérile: elle a jeté du jour sur le sujet des communications qui viennent d'être faites à l'Académie, et l'on sait maintenant, à n'en plus douter, que, sinon dans tous les cas, sinon chez tous les sujets, au moins dans beaucoup de circonstances, il sera possible de paralyser momentanément la sensibilité générale et de dépouiller nos opérations chirurgicales de la douleur, leur effrayant cortége.

» Déjà un premier résultat a été obtenu, c'est une perfection réelle, peut-être la plus grande possible, dans les appareils d'expérimentation, perfection telle au moins qu'on peut compter maintenant sur la manière dont ces appareils fonctionnent. Le non-succès dans les expériences elles-mêmes ne pourrait plus guère dépendre que d'une idiosyncrasie particulière qui rendrait certains individus inhabiles à éprouver l'action stupéfiante des vapeurs éthérées. Je crois devoir donner des éloges, sous ce rapport, au zèle et à l'intelligence de deux de nos premiers fabricants d'instruments, M. Luer et M. Charrière.

» D'un autre côté, avec ces nouveaux appareils, ou bien encore avec ceux qui nous sont parvenus de Boston même, on a continué à expérimenter, tant dans les hôpitaux que hors des hôpitaux, soit sur des patients qui avaient à subir des opérations, soit sur des sujets bien portants. Presque tous les chirurgiens, surtout, se sont mis à l'œuvre. Voici, pour mon compte, ce que j'ai observé : L'Académie se rappelle que jusqu'à lundi dernier, je n'avais encore obtenu aucun succès à l'Hôtel-Dieu; mais dans le cours de la semaine, mercredi et vendredi, j'ai eu à pratiquer quatre opérations importantes : une amputation de la jambe, l'ablation d'une tumeur cancéreuse au visage, une opération de fistule à l'anus, et l'extraction de plusieurs pièces nécrosées appartenant aux os du bassin, toutes opérations qui devaient être fort douloureuses, mais toutes les quatre susceptibles d'être exécutées dans le laps de deux ou trois minutes, chacune en particulier. Les deux premières devaient être faites sur deux hommes, l'un fort jeune encore, l'autre déjà un

peu avancé en âge : il a été impossible de produire chez eux l'enivrement, ou plutôt cet état ne s'est pas manifesté, soit que ces individus fussent des sujets réfractaires à l'influence de l'éther, soit que l'expérience n'ait pas été assez prolongée. Dans les deux autres cas, au contraire, elle a parfaitement réussi.

» C'était sur une femme que j'avais à extraire des pièces d'os nécrosées comprenant ensemble les deux branches de l'un des pubis, extraction pour laquelle il fallait préalablement agrandir par deux incisions en sens contraires un trajet fistuleux profond placé à la partie interne et supérieure de la cuisse. Quatre ou cinq minutes ont suffi pour que l'inspiration de l'éther produisît la torpeur, et l'opération a été faite sans que la malade fît le moindre mouvement, sans qu'elle exprimât la moindre souffrance : les facultés intellectuelles se sont rétablies avec calme, sans agitation; et la femme n'a accusé d'autre peine physique qu'un sentiment de distension dans les muscles de la cuisse.

» Même torpeur, même insensibilité complète après un même temps à peu près d'inspirations d'air éthéré, chez le sujet qui avait à subir l'opération pour une fistule à l'anus. C'était un jeune homme très-impressionnable et appréhendant beaucoup la douleur, qui n'a eu aucunement la conscience de ce que j'ai eu à lui faire : mais à peine avais-je terminé, et peut-être même l'opération était-elle encore en cours d'exécution, qu'un délire avec hallucinations s'est manifesté, délire qui a duré quelques minutes, et pendant lequel ce jeune homme faisait entendre des paroles bruyantes. Son délire, nous a-t-il dit, avait rapport à une circonstance réelle qui est pour lui, en ce moment, un sujet de préoccupation pénible (1).

» Il est remarquable, au contraire, que l'espèce de cauchemar ou d'extase, le rêve, les hallucinations que déterminent les vapeurs éthérées, ont, chez le plus grand nombre des individus, le caractère de sensations agréables et presque voluptueuses; et presque toujours aussi, le retour à une raison parfaitement lucide est précédé par les élans d'une grande hilarité. C'est ce que j'ai particulièrement remarqué dans une suite d'expériences auxquelles se livrent, sur eux-mêmes, de jeunes médecins qui forment une réunion sous le titre de *Société allemande* : j'avais été invité à y assister, et je ne crois pas commettre une indiscrétion en indiquant ici quelques-unes des choses dont j'ai été témoin. En ma présence, cinq ou six personnes ont été, les unes après les autres, assoupies par l'éther avec l'appareil de M. Luer, en quatre ou cinq minutes : l'expérience n'a manqué sur aucune

(1) Depuis la dernière séance de l'Académie, j'ai encore expérimenté à l'Hôtel-Dieu sur quatre sujets auxquels j'avais à pratiquer des opérations, non pas très-graves par elles-mêmes, mais douloureuses. Le succès a été complet sur ces quatre patients.

d'elles. Peut-être, à cet égard, l'individu qui se livre ainsi volontairement et dans l'intérêt de la science n'est-il pas le même, quant à la susceptibilité, que le sujet qui est dans l'attente, toujours pénible d'une opération, alors même qu'on lui fait espérer qu'il ne souffrira pas. Pendant les expériences dont je parle, on mesurait le rhythme du pouls, dont les battements devenaint un peu plus fréquents. Les mouvements de la respiration, après quelques inspirations tant soit peu pénibles et saccadées, se ralentissaient un peu, et presque toujours il a paru qu'une respiration lente et très-prolongée était l'annonce d'un parfait enivrement, et indiquait le moment où il convenait d'agir pour constater l'insensibilité de la peau et des parties sous-jacentes. Des piqûres, des taillades, des ustions avec de l'amadou ou autres corps en ignition, ont été faites sur les mains, sur le savant-bras des sujets expérimentés, sans qu'il y ait eu chez aucun d'eux la moindre manifestation de douleur. Presque tous ont eu, après quelques minutes de cet état de torpeur, une expansion bruyante d'hilarité. Mais l'un d'eux, chez lequel la respiration avait paru courte, et déjà tant soit peu difficile, pendant qu'avait lieu l'inhalation de l'éther, a été pris, après l'assoupissement terminé, d'une sorte de délire furieux : il renversa des chaises qui l'entouraient, s'élança avec violence sur une table, en jetant des cris perçants; il avait la respiration extraordinairement précipitée et bruyante : on eut de la peine à le contenir pendant les instants, bien courts à la vérité, que cet état dura.

» Assurément, il ne faudrait pas qu'un tel phénomène vînt à se manifester chez un sujet qui aurait à subir une opération de quelque durée, et du genre de celles qui ne peuvent être bien terminées qu'autant que les malades sont dans un état parfait de repos et de tranquillité. Du reste, si l'on peut dire dès à présent que de grandes espérances s'attachent aux inhalations d'éther, procédé dont la valeur sera, sans doute, déterminée bientôt d'une manière exacte, le moment arrivera aussi d'en régler l'application, et de songer à prévenir l'usage abusif qu'on pourrait en faire. »

PHYSIOLOGIE. — *Communication relative aux effets de l'éther introduit par la respiration; par* M. VELPEAU.

« Dans les communications qui viennent d'être indiquées, j'ai remarqué deux choses : l'une, qui se rapporte à l'invention du moyen; l'autre, qui est relative aux effets de l'inhalation des vapeurs d'éther. Je voudrais que la question de priorité fût immédiatement mise de côté; elle ne me paraît, en effet, avoir aucune sorte de fondement. Annoncer qu'on a stupéfié, endormi quelques chiens ou quelques poulets, ce n'est rien apprendre du tout; car on connaît cette action de l'éther depuis quinze, vingt, trente ans et

plus : les dictionnaires de médecine, les traités de médecine légale, celui de M. Orfila et la Toxicologie de ce dernier auteur, en particulier, l'indiquent formellement. Ce qui est nouveau, c'est la proposition de rendre les malades qu'on veut opérer, tout à fait insensibles à la douleur, au moyen des inspirations d'éther. Or personne, à ma connaissance, n'avait fait cette proposition avant M. Jackson, et personne avant le dentiste Morton n'avait appliqué ce moyen à l'homme malade.

» Quant au fait en lui-même, les expériences, qui se régularisent d'ailleurs, ainsi que leurs résultats, avec une merveilleuse rapidité, se sont assez multipliées depuis lundi dernier pour que je ne craigne pas d'être démenti par l'avenir, en annonçant qu'elles révèlent un fait de haute importance, un fait capital. Un jeune médecin, qui se livre volontiers à ce genre d'expériences, s'y est soumis maintenant, en ma présence, un grand nombre de fois; il les répète chaque matin à l'hôpital, autant de fois que ses camarades semblent le désirer. En deux minutes, le collapsus le plus complet se manifeste chez lui. On le frotte, on le pique, on le pince alors de toutes les façons et de la manière la plus rude, sans qu'il s'en aperçoive. Un autre jeune homme, qui s'est livré, dans les salles de l'hôpital, au même genre d'essais, en présence de tous les élèves, tombe dans le même état exactement de la même manière. Deux élèves qui ont voulu s'y soumettre aussi, ont éprouvé les mêmes effets de ce singulier agent.

» Je n'en finirais pas si je voulais indiquer actuellement tous les exemples de ce genre recueillis, sous mes yeux, sur des personnes saines. Quant aux malades chez lesquels des opérations étaient indiquées, j'en pourrais signaler aujourd'hui cinq nouveaux; mais, comme plusieurs d'entre eux n'ont subi que de simples incisions ou des opérations de peu d'importance, leur observation pourrait ne pas paraître tout à fait concluante. Il n'en sera pas de même, j'imagine, du fait suivant :

» Un homme, âgé de quarante à cinquante ans, un maçon, atteint d'une énorme tumeur à la cuisse, pour la troisième fois, a dû être opéré, vendredi matin : la tumeur, qui était un cancer et aussi volumineuse que les deux poings, pénétrait profondément entre les muscles de la cuisse, dans une région remplie de vaisseaux et de nerfs. L'opération à pratiquer était donc une des plus douloureuses de la chirurgie. Le malade soumis aux inspirations éthérées est tombé tout à coup dans le collapsus, au bout de quatre minutes environ. J'ai procédé sur-le-champ à l'enlèvement de la tumeur : il m'a fallu inciser la peau en plusieurs sens et dans l'étendue de 15 à 20 centimètres, puis disséquer sous les téguments, au milieu des muscles, des vaisseaux et des nerfs, dans la profondeur de la cuisse. Or tout cela s'est fait sans que

cet homme ait manifesté la moindre sensation pénible, ait fait le plus petit mouvement pour se soustraire à l'action du bistouri, ou pour montrer qu'il savait ce que nous lui faisions. Bien plus; j'ai pu lier tous les vaisseaux, remplir la plaie de boulettes de charpie, appliquer le pansement, toutes choses également fort douloureuses, en général, sans produire quoi que ce soit qui ressemblât à de la douleur, et quoique l'ensemble de ces actions eût duré quatre à cinq minutes.

» Lorsque tout a été fini et que le pauvre malade est revenu à lui, il nous a positivement assuré, en plein amphithéâtre, qu'il n'avait rien senti, qu'il ne s'était pas aperçu de l'opération; il a même ajouté avec une sorte de joie : « C'est bien là la meilleure méthode! » et il avait le droit de parler ainsi, puisque, comme je l'ai dit, deux fois déjà il a été obligé de supporter une opération semblable : la première fois, il y a cinq ans, à Joigny, et la seconde fois, à Limoges, il y a un an. Répondant à nos questions, ensuite, il a ajouté que, pendant l'action de l'éther, « il était bien à son aise, bien heureux, bien content, qu'il voyait autour de lui toutes sortes de messieurs de bonne humeur, que cela le rendait bien aise! »

» J'avoue n'avoir rien vu de plus surprenant qu'un pareil résultat. Il est bon de remarquer que, deux minutes après, aucune trace du phénomène ne persiste. Ce malade, ainsi que les autres, ne s'est trouvé ni abattu, ni engourdi, ni dérangé d'aucune façon, ni dans le cours de la journée même, ni depuis. Il est tellement satisfait de son expérience, qu'il me priait de la recommencer pour le premier pansement, pour peu que ce pansement dût être douloureux.

» Les faits de ce genre se reproduisant presque partout et entre toutes les mains, il n'est plus permis, maintenant, de les regarder comme exceptionnels, et nul doute, qu'après des tâtonnements inévitables, la chirurgie ne tire un grand parti, un heureux parti des inhalations d'éther dans les opérations chirurgicales. Calculer la portée d'une pareille découverte, n'est point possible en ce moment; il serait également imprudent de vouloir en donner, dès à présent, toutes les indications. Cependant on peut déjà dire que, pour les opérations un peu longues, il sera possible de prolonger l'insensibilité des malades en renouvelant les inspirations aussitôt que la sensibilité semble vouloir se réveiller. On le pourra d'autant mieux, que, chose étrange, les hommes ainsi rendus insensibles ne perdent pas toute notion d'eux-mêmes, continuent généralement d'entendre ce qu'on leur dit, et restent même disposés à faire ce qu'on leur prescrit.

» Chez le malade, dont j'ai parlé tout à l'heure, un phénomène important

a pu, en outre, être constaté. Les muscles, qui se roidissent et se contractent, en général, avec tant de violence, quand on est obligé d'opérer sur eux ou entre eux, et qui apportent tant d'obstacles de la sorte à certaines opérations, sont restés complétement flasques et relâchés pendant toute ma dissection. Si pareille chose devait se généraliser, les inspirations d'éther rendraient, évidemment, de grands services dans les cas de réduction de certaines fractures et des luxations en général. Qui sait même si le tétanos, cette maladie si redoutable, qui a pour caractère dominant une contraction convulsive et permanente du système musculaire, ne trouverait par là un remède efficace? Mais, pour le moment, il me paraît convenable de nous en tenir aux faits, de continuer avec prudence les expérimentations. Ce qui me paraît indubitable quant à présent, c'est que la chirurgie obtiendra, des inspirations d'éther, des bienfaits d'une haute valeur, au point de vue de l'art anssi bien qu'au point de vue purement humanitaire. »

CHIMIE. — *Sur les borates; par* M. AUG. LAURENT.

« Dans le dernier Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, j'ai supposé que les atomes étaient divisibles, j'ai admis l'existence du ferrosum et du ferricum dans les combinaisons, et j'ai cherché à expliquer pourquoi les sels, qui renferment des nombres fractionnaires d'un ou de plusieurs métaux, ne pouvaient se combiner qu'avec certains nombres d'atomes d'eau et non avec d'autres.

» J'avais essayé d'appliquer ces idées aux silicates; mais, pour les faire adopter, il aurait fallu exécuter de nombreuses analyses, et démontrer que celles qui sont contraires à ces idées ne sont pas exactes.

» On comprendra facilement qu'une centaine d'analyses, exécutées sur des silicates, n'auraient pu trancher la question, puisque l'on ne peut pas purifier les produits que l'on emploie. J'ai alors pensé que les borates pourraient me conduire au résultat que je cherchais; c'est l'extrait de mon travail sur ces sels que je vais avoir l'honneur de présenter à l'Académie.

» Je commencerai d'abord par bien préciser la question que j'agite dans ce Mémoire.

» Beaucoup de sulfates simples se représentent par les formules suivantes :

$$SO^4M + 5,\ 6 \text{ ou } 7H^2O.$$

L'alun de potasse renferme.......	$(SO^3, OK) + (3SO^3, Al^2O^3) + 24Aq$;
L'alun de magnésie.............	$(SO^3, OMg) + (3SO^3, Al^2O^3) + 24Aq$;
Un autre sulfate de magnésie.....	$3(SO^3, OMg) + (3SO^3, Al^2O^3) + 36Aq$;
Un sulfate d'alumine............	$3SO^3 + Al^2O^3 + 18Aq$;
Un sulfate de chrome...........	$3SO^3 + Cr^2O^3 + 15Aq$.

» Pourquoi ces nombres d'atomes d'eau 15, 18, 24, 36, etc., et non d'autres? Pourquoi le sulfate d'alumine et de magnésie renferme-t-il 36 et non 31, 32, 33, 34, 35 ou 37 atomes d'eau?

» Admettons la divisibilité des atomes, admettons les équivalents de M. Gerhardt, donnons à l'alumine la même formule qu'au protoxyde de fer et, par conséquent, au peroxyde de fer, et n'admettons qu'un seul genre de sulfate SO^4R^2 susceptible de former de nombreuses variétés en se combinant avec un nombre entier d'atomes d'eau ou d'oxydes; alors nous verrons de suite que l'alun ne peut renfermer ni 21, ni 22, ni 23 atomes d'eau, mais seulement un multiple du nombre d'atomes d'acide sulfurique qu'il renferme (*), et tous les sulfates précédents se représenteront par les formules suivantes :

Sulfate de manganèse..........	$SO^4Mn^2 + 5Aq$;
Autre sulfate de manganèse.....	$SO^4Mn^2 + 6Aq$;
Alun.................... ...	$SO^4K^{\frac{1}{2}}Al^{\frac{3}{2}} + 6Aq$;
Alun de magnésie.............	$SO^4Mg^{\frac{1}{2}}Al^{\frac{3}{2}} + 6Aq$;
Autre alun de magnésie.........	$SO^4MgAl + 6Aq$;
Sulfate d'alumine............	$SO^4Al^2 + 6Aq$;
Sulfate de chrome.............	$SO^4Cr^2 + 5Aq$ (**);
Sulfate acide de potasse	$SO^4H^{\frac{4}{3}}H^{\frac{2}{3}}$;
Autre sulfate acide de potasse..	SO^4KH.

» L'acide borique étant susceptible de former des sels acides et des sels doubles, il devait, si les hypothèses que j'ai faites sont justes, offrir des rapports semblables dans ses combinaisons avec l'eau et les bases.

» En jetant un coup d'œil sur les borates, je vis que presque tous ces sels s'accordaient très-bien avec mon hypothèse. Deux borates cristallisés offraient cependant des nombres d'atomes d'eau et de base dont la somme n'était pas divisible par le nombre d'atomes d'acide borique qu'ils renferment;

(*) La plupart des corps se combinent en volumes dans le rapport de 1 à 1, 2 à 1 et 1 à 2. Ces rapports sont si simples, que nous ne voyons pas pourquoi on ne les observerait pas dans les combinaisons des sels avec l'eau. On peut donc avoir

$$S + Aq, \quad 2S + Aq \quad \text{et} \quad 2S + 3Aq,$$

ou, pour la série complète de l'eau d'hydratation d'un sel,

$$S + \tfrac{1}{2} + 1 + \tfrac{3}{2} + 2, 3, 4, 5, 6 \ldots\ldots 12\,Aq.$$

(**) Nous demanderons si ce sulfate, qui cristallise en octaèdres réguliers, ne renfermerait pas 6 Aq.

je veux parler du sexborate de potasse et du biborate d'ammoniaque, dont les formules sont

$$3B^4O^6 + K^2O + 10\,Aq \quad \text{et} \quad 2B^4O^6 + OAm + 6\,Aq.$$

» Je préparai ces deux sels, qui sont isomorphes, et je les soumis à l'analyse, qui me fit immédiatement voir que les anciennes formules ne pouvaient pas être conservées; mais j'obtins des résultats qui ne s'accordaient pas davantage avec mes idées.

» Le premier sel me donna

$$12B^4O^6 + 5K^2O + 40\,Aq;$$

le second sel me donna

$$12B^4O^6 + 5Am^2O + 40 \text{ à } 41\,Aq.$$

» Il me fallait 43 Aq qui, avec les 5 atomes de base, donnent le nombre 48, divisible par le nombre d'atomes d'acide ou par 12.

» Je préparai d'autres sels, j'eus beau chercher à les purifier, les analyser, faire toutes les hypothèses possibles soit sur l'impureté de ces sels, soit sur les procédés d'analyse que j'employais, j'arrivai toujours au même résultat. Cela me désespérait d'autant plus, qu'un des chimistes les plus habiles de l'Allemagne, M. Gmelin, avait obtenu, pour le borate d'ammoniaque, des nombres qui s'accordaient exactement avec les miens.

» Mes deux borates, chauffés à une température rouge suffisante pour les faire entrer en fusion, me donnaient constamment une différence de 1 pour 100 sur la perte que je désirais obtenir.

» Fallait-il renoncer à mes idées? Je préférai faire encore des hypothèses, et je pensai que mes deux borates pouvaient bien retenir, à la température rouge, de l'eau et de l'ammoniaque. En conséquence, après avoir calciné le borate d'ammoniaque, je le fis fondre avec de la litharge, et j'acquis la certitude que ce sel, quoique fondu, retenait encore de l'ammoniaque. Alors je chauffai le borate de potasse dans un fourneau à calcination; la température était supérieure à celle de la fusion de l'argent, le borate de potasse était parfaitement fondu, et il se prit par le refroidissement en une masse vitreuse transparente. Mais la pesée fut à peu près semblable aux précédentes; je n'avais pas gagné 1 millième, et il me fallait 1 centième. J'eus l'idée de chauffer, sur la lampe à alcool, le borate vitrifié que je venais d'obtenir; je le vis, à ma grande surprise, se remplir immédiatement d'une grande quantité de bulles : alors je l'introduisis dans un tube de verre desséché à une température rouge, puis j'étranglai le tube et je chauffai doucement le borate à une température à peine suffisante pour le ramollir, et

par conséquent bien inférieure à celle qu'il avait déjà subie. Le verre devint opaque, et une petite quantité d'eau vint se condenser dans l'étranglement; mais elle ne paraissait pas correspondre au centième que je cherchais. Craignant de me laisser influencer par le désir que j'avais d'obtenir un semblable résultat, et ne comprenant pas d'abord comment un corps pouvait retenir de l'eau à une haute température, et la laisser perdre quand on le chauffe à une température inférieure, je recommençai l'expérience, mais toujours avec le même succès.

» La quantité d'eau que j'obtins ne correspondait pas, comme je viens de le dire, au centième que je cherchais; alors je fis fondre du borate d'ammoniaque avec une petite quantité de spath d'Islande bien pur : j'obtins un verre transparent qui, pesé, me donna enfin exactement la perte que je cherchais.

» La formule des deux borates est donc

$$B^4 O^7 K^{\frac{5}{6}} H^{\frac{7}{6}} + 3 Aq \quad \text{et} \quad B^4 O^7 Am^{\frac{5}{6}} H^{\frac{7}{6}} + 3 Aq.$$

» Je passe sous silence quelques nouveaux borates que j'ai obtenus; on les trouvera dans le tableau suivant, qui renferme tous les borates connus.

» Le chlorure de bore renferme 3 volumes de chlore dans 2 volumes. Si notre règle des combinaisons azotées est juste, il faut que le complément en bore fasse avec le chlore un nombre pair; par conséquent, le chlorure de bore égale $Cl^3 B$, et l'acide borique devient $B^4 O^7 H^2$, c'est-à-dire qu'il est bibasique.

Acide borique desséché à 160 degrés. .	$B^4 O^7 H^2$
Acide borique desséché à 100 degrés. .	$B^4 O^7 H^2 + 2 Aq$
Acide borique cristallisé.	$B^4 O^7 H^2 + 5 Aq$
Borate d'éthyle.	$B^4 O^7 Et^2$
Id. de soude fondu.	$B^4 O^7 Na^2$
Id. de soude octaédrique.	$B^4 O^7 Na^2 + 5 Aq$
Id. de soude ordinaire.	$B^4 O^7 Na^2 + 10 Aq$
Id. de potasse.	$B^4 O^7 K^2$
Id. de potasse cristallisé.	$B^4 O^7 K^2 + 5 Aq$
Id. de potasse cristallisé.	$B^4 O^7 K^2 + 6 Aq$
Id. de potasse cristallisé	$B^4 O^7 K^2 + 10 Aq$?
Id. de potasse cristallisé.	$B^4 O^7 K^{\frac{4}{3}} H^{\frac{2}{3}} + 5 Aq$
Id. de potasse cristallisé.	$B^4 O^7 K^{\frac{5}{6}} H^{\frac{7}{6}} + 3 Aq$
Id. de potasse, variété amorphe. . . .	$B^4 O^7 K^{\frac{5}{3}} H^{\frac{1}{3}} + 5 Aq$?
Id. d'ammoniaque.	$B^4 O^7 Am^2 + 4 Aq$

Borate d'ammoniaque	$B^4O^7Am^{\frac{5}{3}}H^{\frac{1}{3}} + 2Aq$
Id. d'ammoniaque	$B^4O^7Am^{\frac{5}{6}}H^{\frac{7}{6}} + 3Aq$
Id. d'ammoniaque	$B^4O^7Am^{\frac{2}{3}}H^{\frac{4}{3}} + 3Aq$
Id. de barium	$B^4O^7Ba^2 + 2Aq$
Id. de strontium	$B^4O^7St^2$
Id. de calcium	$B^4O^7Ca^2$
Id. de calcium	$B^4O^7Ca^2 + Aq$
Id. de calcium	$B^4O^7Ca^2 + 6Aq$
Id. de calcium	$B^4O^7CaH + 4Aq$
Id. de magnésie	$B^4O^7Mg^2$
Id. de magnésie	$B^4O^7MgH + 5Aq$
Id. de magnésie	$B^4O^7Mg^{\frac{4}{3}}H^{\frac{2}{3}} + 5Aq$
Id. de magnésie	$B^4O^7Mg^{\frac{2}{3}}H^{\frac{4}{3}} + 5Aq$
Id. de soude et de magnésie	$B^4O^7Mg^{\frac{4}{3}}Na^{\frac{2}{3}} + 12Aq$
Id. de magnésie et d'ammoniaque	$B^4O^7Mg^{\frac{4}{3}}Am^{\frac{2}{3}} + Aq.$

Sous-borates.

Sous-borate de potasse	$B^4O^7K^2 + K^2O$
Id. de soude	$B^4O^7Na^2 + Na^2O$
Id. de soude	$B^4O^7Na^2 + Na^2O + 12Aq$
Id. de soude	$B^4O^7Na^2 + Na^2O + 16Aq$
Id. de magnésie	$B^4O^7Mg^2 + Mg^2O$
Hydroboracite	$B^4O^7Ca^{\frac{3}{2}}Mg^{\frac{1}{2}} + MgHO + 4Aq.$

» Les trois analyses de la boracite donnent

$$B^4O^7Mg^2 + \tfrac{1}{2}, \tfrac{3}{4} \text{ et } 1Mg^2O.$$

» Les sous-borates de potasse et de soude, obtenus par la fusion, pourraient peut-être appartenir à un autre type borate, et alors on verrait disparaître les 16 atomes d'eau, nombre qui est sans exemple dans les sels. On aurait :

Deuxième type monobasique	BO^2R
Sous-borate de potasse	BO^2K
Id. de soude	BO^2Na
Id. de soude	$BO^2Na + 3Aq$
Id. de soude	$BO^2Na + 2Aq$
Boracite	BO^2Mg
Troisième type tribasique	BO^3R^3
Autre borate d'éthyle	$BO^3E^3 = 2$ vol.
Id. borate de méthyle	BO^3M^3
Id. borate d'amyle	BO^3Am^3.

» Dans quelques borosilicates, il serait possible que l'acide borique jouât le même rôle que dans les borotartrates, ou que les oxydes d'uranyle et d'antimoine dans les émétiques. M. Rammelsberg a émis cette hypothèse il y a quelques années; mais il représente l'acide borique par B^2O^3, équivalant à Al^2O^3 ou à $3KO$. Les tourmalines ne se prêtent nullement à cette manière de voir. Si, au contraire, on représente l'anhydride borique par $(B^2O^2) + O$ équivalant à K^2O, on peut arriver, pour les tourmalines, à la formule suivante, surtout pour les nouvelles analyses, dans lesquelles on a recherché avec soin l'acide borique

$$S^2O^4R^4 \quad \text{ou} \quad SiO^2R^2.$$

» Les dernières analyses de Hermann et de Grunner donnent les rapports suivants entre l'oxygène de l'acide silicique et celui des autres bases, plus le tiers de l'oxygène de l'acide borique,

$$:: 20 : 20,8 - 20,5 - 20,7 - 20 - 20,3.$$

La rubellite a donné :: 20 : 23,3. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Supplément à une Note précédente sur les effets d'un coup de foudre; par* M. D'HOMBRES-FIRMAS.

« Il n'est pas douteux que les pièces d'or attirent fortement le courant électrique, et notre savant correspondant croit qu'il put s'emparer de leurs formes, jusqu'à l'extrémité du conducteur que lui offrait le corps du jeune Politi, et les y laisser tracées, lorsqu'il franchit l'intervalle qui le séparait de la fenêtre par laquelle il se dissipa. M. le professeur Galano et plusieurs physiciens partagèrent la même opinion; quelques autres, à la tête desquels je nommerai MM. les professeurs Vismara et Longo, attribuèrent les cercles marqués sur l'épaule de Politi, au transport d'une matière subtile enlevée de l'or par le fluide électrique. Je ne nierai pas qu'il eût cette propriété, je n'objecterai pas que les pièces d'or n'ont pas été altérées d'une manière appréciable; mais je rappellerai que les six cercles observés ne sont point dus à une impression quelconque, et qu'au contraire ils sont restés de la couleur naturelle de la peau devenue noire tout autour.

» Je sais que les diverses parties du corps humain ont plus ou moins la faculté conductrice de l'électricité; j'admets qu'une décharge, qui semble ou qui est réellement instantanée, se partage comme en serpentant du dedans au dehors et réciproquement, se ramifie dans tous les sens, glisse sur certains points, tandis qu'elle perce ou déchire, fond ou brûle les substances

diverses interposées sur son trajet. Dans l'exemple dont il s'agit, la blessure, les taches, la couleur brune de la peau, la rupture des vaisseaux, l'extravasation, l'ecchymose, prouvent le passage du courant électrique; et les pièces, qui n'ont éprouvé aucune altération, prouvent en même temps qu'il n'eut pas assez d'intensité pour les fondre ou les souder ensemble, comme on l'a vu dans d'autres circonstances. Mais, indubitablement, ces pièces d'or attirèrent le fluide électrique, surtout celles qui étaient du côté droit, le renforcèrent, puisqu'il s'accumule dans les meilleurs conducteurs, le modelèrent, si j'ose le dire, en un faisceau de six cylindres qui s'étendit jusqu'à l'extrémité du corps où ses vestiges restèrent, lorsqu'il éclata vers la fenêtre, à travers l'air, son conducteur venant à lui manquer.

» J'avais d'abord trouvé fort étonnant que les six cercles observés sur l'épaule du jeune homme foudroyé fussent distincts et alignés; les nouveaux renseignements qui m'ont été fournis peuvent l'expliquer. On suppose, qu'afin de n'être pas gêné par l'or qu'il portait sur lui, ou pour qu'il ne formât point de protubérances trop visibles, Politi avait arrangé ses pièces en long, l'une à la suite de l'autre, et que, dans sa chute, ou lorsqu'on le porta sur son lit, ou lorsqu'on le déshabilla, elles se réunirent en paquets dans leurs enveloppes.

» Si ces explications semblent insuffisantes, le fait que je viens de relater n'en est pas moins très-curieux, fort intéressant et des plus authentiques; des savants, des magistrats et plusieurs témoins l'attestent; recueillons-en beaucoup de ce genre, quelque inexplicables qu'ils nous paraissent, etc. (1) »

M. **Fodera**, correspondant de l'Académie pour la Section de Médecine et de Chirurgie, dépose sur le bureau une Note ayant pour titre : *Construction géométrique par la règle et le compas de la racine cubique d'un nombre.*

RAPPORTS.

GÉOLOGIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Gras**, ingénieur des Mines, à Grenoble, *intitulé :* Recherches sur les causes géologiques de l'action dévastatrice des torrents des Alpes.

(Commissaires, MM. Arago, Élie de Beaumont, de Gasparin rapporteur.)

« Les malheurs causés par les inondations ont donné, depuis quelques

---

(1) Deux jours après, notre président nous communiqua une observation analogue, que venait de lui rapporter une personne digne de foi : Madame Morosa de Laguno, assise près

années, un grand intérêt à toutes les questions qui se rattachent à la situation de nos cours d'eau. C'est ainsi que le déboisement et le défrichement des montagnes où ils prennent leur source, la progression toujours croissante du ravinement des pentes par l'action des torrents, préoccupent vivement, aujourd'hui, l'opinion publique. Bientôt un projet de loi préparé par le Gouvernement, pour remédier à plusieurs de ces désordres, va être présenté aux Chambres; mais les moyens administratifs manqueraient d'efficacité s'ils n'étaient employés d'après les prescriptions de la science. Jamais son concours n'a été plus nécessaire. Elle seule peut indiquer les mesures à prendre, prévenir les fausses manœuvres et le mauvais emploi des ressources de l'État. L'étude des torrents, où se trouve l'origine de tous les désordres que l'on déplore, est ainsi devenue un véritable intérêt national auquel l'Académie doit accorder toute son attention et tous ses encouragements.

» Vous avez couronné, il y a quelques années, sur le Rapport de votre Commission de Statistique, un excellent travail de M. Surell, ingénieur des Ponts et Chaussées, sur les torrents des Alpes; aujourd'hui M. Gras, ingénieur des Mines, à Grenoble, vient aussi vous offrir le fruit de ses observations, continuer une étude que son prédécesseur avait si bien commencée, et ajouter de nouveaux et importants développements à la théorie qu'il avait établie.

» Avant d'entrer dans l'examen de ce Mémoire, il faut bien définir ce que nous entendons par le mot de torrent. Selon M. Surell, c'est un cours d'eau qui *affouille* dans une partie déterminée de son cours, qui *dépose* dans une autre partie, et qui *divague* par suite de ce dépôt. Il donne ainsi plutôt une description qu'une définition du torrent. M. Gras dit plus exactement que c'est un cours d'eau dont les crues sont subites et violentes, les pentes considérables et irrégulières, et qui, le plus souvent, divague dans une partie de son cours, par suite du dépôt des matières de transport.

» Les ravages causés par les torrents, l'affouillement de leur lit, le transport des matières qu'ils en arrachent, les débordements qu'ils occasionnent, sont toujours le produit de leur masse multipliée par leur vitesse combinée avec la friabilité, le défaut de consistance du lit sur lequel ils coulent.

» De ces trois données de problème, les deux premières avaient été abordées par M. Surell, et font le sujet de son travail; la troisième, la nature

---

d'une fenêtre pendant un orage, éprouva une commotion dont on ne dit pas qu'elle ressentit de mauvais effets; mais une fleur, qui se trouva dans le courant électrique, fut dessinée parfaitement sur sa jambe, et cette image se conserva le reste de ses jours.

du sol, n'avait été qu'entrevue par cet ingénieur : c'est sur elle qu'insiste M. Gras. Mais il est un point de vue important que l'un et l'autre n'ont pas abordé, c'est le point de vue météorologique. De deux entonnoirs de montagne d'une même capacité, ayant les mêmes pentes et creusés dans le même terrain géologique, l'un, dont les parois seront opposées à la direction des vents pluvieux, arrêtera les nuées, les obligera à se condenser, recevra des pluies diluviennes et produira des crues dangereuses par leur masse, leur soudaineté et leur fréquence; l'autre, qui fera face à une direction opposée, ne recevra que des pluies calmes, prolongées, réglées, et ne présentera jamais les mêmes crues et les mêmes dangers. Ce nouvel élément, l'orientation des cimes et des bassins de réception, devra donc être aussi l'objet d'une étude attentive de la part de ceux qui voudront continuer l'histoire naturelle des torrents. Il expliquera comment dans la vallée du Rhône et selon la direction des vents, ce sont tantôt les cours d'eau de la rive droite, tantôt ceux de la rive gauche, et quelquefois ceux des deux rives à la fois qui sont la cause des crues : il expliquera la fréquence de débordement des torrents partant de la chaîne des Cévennes, qui court du nord-est au sud-ouest, direction opposée au vent grand pluvieux du bassin inférieur du Rhône, qui est le vent de sud-est; ceux des rivières de l'Ain, partant de la chaîne du Jura, opposée au vent de sud-ouest, qui devient le vent pluvieux à cette latitude; il expliquera enfin pourquoi les débordements du Rhône et de la Loire sont si rarement simultanés, ces fleuves étant alimentés par des sources et des torrents qui regardent des points opposés du ciel. Des observations suivies, comme celles que fait la Société hydrométrique de Lyon, observations qu'il faudrait étendre en y joignant la note de l'élévation et de la durée des crues des torrents, avanceraient beaucoup cette étude.

» M. Surell, qui avait embrassé son sujet d'une manière très-générale, avait fait dans son esprit une synthèse de toutes les circonstances que lui avaient présentées les torrents, et avait fini par décrire et par combattre le *torrent abstrait* qui résultait de cette synthèse.

» Il était évident qu'un nouveau travail devait suivre le sien ; que ce serait ce travail analytique, dans lequel toutes les variétés de position, tous les genres de dangers que pouvaient présenter les torrents d'après leurs circonstances spéciales, seraient décrites et appréciées. M. Gras, guidé par ses études géologiques, par ses courses dans un pays aussi ravagé que le département de l'Isère, devait être naturellement conduit à examiner les effets partiels et locaux des torrents. D'abord, considérant comme son prédécesseur l'effet général des torrents :

« Il n'est aucun voyageur, dit-il, qui n'ait conservé le souvenir de ces
» immenses laves de cailloux stériles qui, partant du flanc des montagnes,
» ont envahi la meilleure partie des vallées. Les efforts des habitants, pour
» soustraire leurs propriétés à ce fléau destructeur, sont le plus souvent in-
» fructueux, et il ne s'écoule pas une seule année où, dans l'étendue des
» départements qui composent les Alpes françaises, il n'y ait quelque maison
» engloutie ou des champs cultivés ensevelis sous des amas de débris. Tels
» sont les premiers effets immédiats des torrents. Les seconds désastres, que
» l'on pourrait appeler généraux, ne peuvent être attribués à aucun torrent
» en particulier, ils sont la conséquence de leur ensemble : ce sont les
» grandes inondations qui, par intervalle, viennent désoler les plaines les
» plus riches et les plus populeuses. Il est évident que ces inondations
» tiennent, au moins en partie, à la rapidité avec laquelle les eaux pluviales
» se réunissent au fond des vallées. Or, en y réfléchissant, on reconnaît sans
» peine que cette rapidité est une conséquence directe de la multiplicité des
» torrents et des ravins. Ceux-ci sont, en quelque sorte, les grands chemins
» que suivent les eaux de pluie et de neige pour aller grossir les cours d'eau
» principaux. Plus les moyens de communication sont faciles et multipliés,
» et plus la masse d'eau qui, dans un temps donné, parviendra dans les
» lieux bas, sera considérable. »

» Le grand problème à résoudre, à la solution duquel est liée l'existence d'une partie de notre territoire, consiste donc dans l'extinction des torrents des Alpes et dans leur conversion en cours d'eau moins impétueux et moins destructeurs.

» Examinant dans leur détail les différents torrents du Dauphiné, et surtout ceux de la vallée du Graisivaudan, M. Gras a d'abord été conduit à modifier la classification adoptée par M. Surell, et pour lui cette modification est féconde en résultats pratiques. M. Surell admettait trois genres de torrents : 1° ceux qui partent d'un col et coulent dans une véritable vallée: ils sont caractérisés par un bassin de réception très-vaste et un canal d'écoulement long et profondément encaissé; 2° ceux qui descendent d'un faîte en suivant la ligne de la plus grande pente : le bassin de réception, en général peu étendu, est formé par une ondulation de la cime des montagnes et creusé sur les revers; 3° le troisième genre comprend ceux dont la naissance est au-dessous d'un faîte, et sur le flanc même de la montagne : leur bassin de réception se réduit à une espèce de large fondrière creusée par quelques ravins, et portant souvent dans le pays le nom de *combe*. Dans cette classification, M. Surell se préoccupait surtout du point de vue topographique.

» Les études géologiques de M. Gras l'ont conduit à une autre division. Voyons comment il y a été conduit : « Les Alpes françaises sont presque par-
» tout composées de roches très-dures en masses puissantes, alternant avec
» d'autres qui sont plus tendres. Ce mélange d'assises dures et d'assises fria-
» bles a été développé de mille manières et porté à de grandes hauteurs par
» les soulèvements, de sorte que l'on voit partout d'immenses escarpements
» reposant sur des bases sans consistance. La destruction de celles-ci a
» amené la chute des assises dures. Ce trait est vraiment caractéristique de
» nos Alpes; dans aucune autre contrée, il n'est aussi saillant et aussi
» général. »

» On voit presque partout des cirques formés par ces éboulements, véritables bassins de réception des torrents, du côté où les roches présentent leurs tranches; tandis que, du côté de la pente de leurs couches, les torrents ont des bassins de réception moins abruptes et plus étendus. De là donc deux classes de torrents, qui ont chacune leur caractère particulier. Ceux de la première classe ont leur origine ou leur bassin de réception formé d'escarpements composés en partie de roches dures, dont les parois sont tout à fait inaccessibles, ayant une inclinaison de 60 à 80 degrés; leurs flancs sont entièrement nus, exposés à des dégradations incessantes, ne présentant pas la moindre trace de végétation : il les nomme *torrents à escarpements*. Les bassins de la seconde classe offrent une surface dont la pente augmente de plus en plus à mesure que l'on s'élève, mais sans avoir de variations très-brusques. Leur coupe longitudinale est une courbe concave du côté du ciel, dont la plus grande pente surpasse rarement 30 à 40 degrés. La surface du bassin de réception est presque toujours susceptible d'être boisée. Cette forme se reproduit toutes les fois que les couches de rochers présentent toutes à peu près le même degré de dureté, et surtout dans le sens de l'inclinaison de ces couches. Le lit de ces torrents est d'autant plus corrodé, qu'il est traversé par une plus grande quantité d'eau, et par conséquent dans sa partie basse; mais, à mesure qu'il se creusera, les causes de destruction s'affaibliront par la diminution de l'angle de chute, et enfin il parviendra à une forme *limite*, que le torrent conserve ensuite d'une manière indéfinie. Si toutes les parties du sol n'étaient pas d'égale dureté, les parties résistantes resteraient en saillie et occasionneraient des chutes ou cascades. M. Gras désigne ce genre de torrents par le nom de *torrents à bassins sans escarpements*.

» Il fait ensuite une troisième classe de torrents à bassins mixtes, dans lesquels un bassin à escarpements précède un second bassin sans escarpements, et *vice versâ*.

» Dans son Mémoire, l'auteur a principalement traité des torrents à bassins escarpés, dont les environs de Grenoble lui offraient des exemples remarquables. La vallée de l'Isère, depuis Grenoble jusqu'à Saint-Nazaire, dans le parcours de 1 myriamètre, présente quatre régions distinctes. La région la plus basse est une plaine très-fertile, comprise entre l'Isère et la grande route : sa pente en travers est d'environ 1 degré; elle est composée d'alluvions profondes de la rivière.

» La deuxième région est formée par les coteaux cultivés qui sont la berge de l'Isère dans ses inondations : ils ont une pente moyenne de 7 à 8 degrés; ils sont formés de marnes et de schistes argilo-calcaires très-tendres appartenant à la partie inférieure du terrain jurassique.

» La troisième région est celle des bois; elle commence à 500 mètres au-dessus de la plaine (730 mètres au-dessus du niveau de la mer). Sa pente, qui va toujours croissant à mesure que l'on s'élève, est, en moyenne, de 26 à 27 degrés, et peut aller jusqu'à 35 degrés. Sa surface est couverte de blocs descendus des cimes, supportés par les marnes argileuses faciles à désagréger, appartenant à l'étage oxfordien du terrain jurassique.

» Enfin la quatrième région, celle des roches nues, consiste en un immense escarpement calcaire qui, sur quelques points, est vertical ou même surplombe, et qui, pris dans son ensemble, offre un talus de 60 à 70 degrés; la base de cet escarpement est de 700 à 750 mètres au-dessus de la plaine, et son sommet s'élève à 1100 mètres au-dessus du même niveau, ce qui lui donne de 350 à 400 mètres de hauteur verticale. Il constitue la partie la plus élevée de l'étage moyen jurassique : c'est une pierre entièrement nue, à surface irrégulière, sans cesse attaquée et déchirée par les agents météorologiques.

» Sur cette largeur de 1 myriamètre on compte neuf torrents à bassins de réception escarpés. Leur lit d'écoulement occupe la plaine; leur lit de déjection s'étend sur les collines cultivées; le canal de réception est creusé dans la marne de la région des bois; enfin le bassin de réception embrasse une certaine étendue des flancs escarpés du grand rocher qui termine la montagne.

« Deux faits surtout, dit M. Gras, frappent d'étonnement et semblent » inexplicables quand on examine le lit de ces torrents. C'est, en premier » lieu, la quantité vraiment énorme de fragments calcaires de toutes dimen- » sions qu'ils charrient au moment de leurs grandes crues, et qui contraste » fortement avec leur état de sécheresse et de repos complet en temps or-

» dinaire; en second lieu, c'est la faible étendue en projection horizontale
» de leur bassin de réception. »

» Si tous les cailloux que charrie le torrent étaient détachés de rochers au moment même de la crue, ils seraient, en effet, hors de proportion avec le volume d'eau qui les amène, car le plus souvent il y a autant de débris que d'eau : mais ce n'est pas ainsi que les choses se passent. Le rocher escarpé qui forme le bassin de réception étant très-destructible, s'écroule peu à peu. Or la même cause qui fait converger vers un même point les eaux pluviales de ce bassin y pousse aussi les fragments de rocher qui s'en détachent sans cesse. Ces fragments, en arrivant au sommet du canal de réception, tombent dans un ravin bien encaissé, à parois lisses et dont l'inclinaison approche de 45 degrés; ils ne s'y arrêtent pas et continuent à descendre jusqu'à ce qu'ils aient atteint un sol assez peu incliné pour s'y reposer. Or cette condition ne se trouve remplie qu'à la partie inférieure du canal de réception et tout à fait au sommet du lit de déjection. C'est là que, dans un espace assez circonscrit en longueur et profondément encaissé, s'accumulent tous les débris fournis par le bassin de réception. Ainsi, pendant qu'on croit le torrent en repos, il prépare, sans qu'on y prenne garde, les éléments de ses ravages : il fait, si l'on peut parler ainsi, ses approvisionnements; ce travail incessant dure pendant des mois et des années entières.

» Passons au second fait qui étonne l'imagination. Comment un bassin de réception de très-petite étendue (il y en a, selon l'auteur, qui n'ont que quelques centaines de mètres carrés en projection horizontale) peut-il fournir une masse d'eau capable de transporter à une grande distance ces débris accumulés? Ce phénomène tient à la violence extraordinaire de certaines pluies d'orage dans ces entonnoirs de montagne, et à la rapidité avec laquelle les eaux pluviales s'écoulent le long de ces escarpements. Dans ces climats et dans ces situations, on essuie quelquefois des pluies diluviennes, heureusement très-courtes, dans lesquelles il tombe, dans une minute, une tranche d'eau de 1 millimètre de hauteur; tandis que les plus fortes pluies ordinaires ne dépassent pas $\frac{1}{20}$ de millimètre par minute.

» Les filets d'eau qui en proviennent arrivent avec rapidité et tous ensemble au bas de l'escarpement, et se réunissent dans le canal de réception qui est aussi très-incliné, de sorte qu'un volume d'eau représentant toute la pluie qui tombe descend à la fois par ce canal. Arrivée à son extrémité, la force de cette masse d'eau est singulièrement accrue par deux circonstances : le changement de la pente qui devient moins forte et la rencontre du bar-

rage formé par les blocs amoncelés. Il se fait donc, sur ce point, une grande accumulation d'eau, et, dans certains cas, l'averse tout entière est réunie et condensée au sommet du lit de déjection. Alors sa force parvient à vaincre l'obstacle, et l'on voit s'avancer une espèce de montagne mouvante, renfermant autant de cailloux que d'eau, roulant avec impétuosité jusqu'à ce que, se trouvant sur une pente trop faible, elle s'affaisse sur elle-même : le lit du torrent est alors obstrué, et les eaux, franchissant son lit, vont porter de tous côtés la dévastation et la stérilité.

» Il se présente quelquefois une anomalie remarquable qui ne pouvait échapper à l'œil scrutateur de M. Gras, et dont il a su tirer un grand parti : quelques-uns de ces torrents, dont la situation et la formation géologiques étaient exactement semblables à celles des torrents que nous venons de décrire, ne charrient pas de débris, manquent de lit de déjection. Remontant à l'origine de ces torrents, l'auteur a reconnu que ce phénomène tenait à l'existence d'une nappe de débris prolongés jusqu'au pied de l'escarpement et recouvrant la base marneuse du lit de réception. Lorsque le sol friable est à nu, les filets d'eau pluviale qui coulent le long des rochers ne manquent pas de le corroder. Il se forme d'abord une foule de petits sillons qui s'agrandissent à chaque pluie, se réunissent en un seul et finissent par former un lit de réception où toutes les eaux se rassemblent. Mais si le terrain marneux est recouvert de débris, les filets d'eau coulent entre ces amas pierreux qui ne jouissent que d'un équilibre instable, et changent continuellement de position quand leur base est excavée par suite de petits éboulements et déplacements des blocs, détournent ainsi les filets d'eau prêts à se réunir, et préviennent la formation définitive des sillons et des ravins. Les eaux arrivent donc sans impulsion et successivement au bas des grandes pentes et sortent de la masse des débris sans les entraîner.

» L'auteur termine son examen des terres à bassins escarpés en posant les deux propositions suivantes :

« 1°. Toutes les fois qu'un torrent charrie une très-grande quantité de
» débris, on est sûr, si l'on remonte à son origine, de trouver qu'ils sont le
» produit de la dégradation d'un grand rocher escarpé dont la base tendre et
» friable n'est protégée ni pas des amas de débris, ni par la végétation;

» 2°. Et réciproquement, toutes les fois que la base d'un grand escarpe-
» ment facilement destructible n'est pas recouverte, soit par des débris, soit
» par la végétation, il s'y forme des torrents à lit de déjection, dont les ra-
» vages sont proportionnels à l'étendue du bassin de réception taillé dans les
» flancs de l'escarpement. »

» Le côté pratique de l'étude des torrents, c'est la recherche des moyens de parvenir à leur extinction ou à leur conversion en cours d'eau inoffensifs. M. Surell, après avoir indiqué les divers procédés palliatifs usités pour les combattre, les digues longitudinales, les épis, les murs de chute, a montré leur peu d'efficacité dans la partie inclinée du lit des torrents. En effet, le premier moyen est insuffisant, parce que, si les eaux ne peuvent renverser la digue, elles agissent avec plus de force sur le fond du lit, l'affouillent et amènent la chute des murs privés de leur base; les murs de chute ont l'inconvénient d'être très-coûteux, à cause de leur multiplicité nécessaire, si la pente de torrent est considérable. Aussi, dans la partie supérieure des torrents, M. Surell met-il toute sa confiance dans le boisement du sol, qui arrête ou modère les affouillements, soit en retenant les terrains par l'enchevêtrement des racines des arbres, soit en divisant et en modérant la course des filets d'eau et prévenant leur réunion. Toute la seconde partie de l'ouvrage de M. Surell est consacrée à l'exposition de son système, qui consiste à tracer sur les deux rives du torrent une zone continue boisée, qui en suivra tous les détours et qui, ayant 40 mètres de largeur dans le bas, s'étendra progressivement jusqu'à embrasser un espace de 4 à 500 mètres, enveloppant toutes les branches de torrent et leur point d'origine.

» M. Gras montre que ce système n'est pas généralement applicable, et qu'en particulier il ne pourrait l'être aux torrents à bassins escarpés, à canal de réception, entourés de débris et ayant une pente de 45 degrés dans une marne nue et friable, sur laquelle toute végétation est impossible. Il pense qu'il n'y a qu'un seul remède praticable pour parvenir à leur extinction, c'est celui qui a été indiqué par la nature, la création artificielle d'un plan incliné de débris venant se rattacher à la base de l'escarpement, et qui change complétement la nature du canal de réception.

» La pratique de cette opération sera peut-être moins facile que sa théorie. Les barrages, composés de fortes pièces de bois implantées perpendiculairement dans le sol au moyen d'une maçonnerie solide, consolidés par des arcs-boutants aussi encastrés dans le sol et reliés par des traverses horizontales, devront traverser tout le bassin où se forme le canal de réception. On les commencera vers le haut et on les multipliera successivement en avançant vers le bas par des lignes parallèles jusqu'à ce qu'on arrive à la partie du lit où les pentes s'affaiblissent et où l'action de l'eau est naturellement modérée. Ces barrages transversaux retiendront les débris provenant des éboulements, les empêcheront de gagner le bas du canal de réception, et formeront peu à peu le lit artificiel de blocs, qui devra prévenir pour l'avenir la formation des lits

de déjection. Malheureusement les communes seules peuvent se croire intéressées à prévenir le ravage de ces torrents, et la difficulté de cette opération, mise en regard avec leur misère, ferait craindre que les raisons financières ne fussent le principal obstacle que l'on rencontrerait. Mais l'expérience mérite d'être faite, et l'on doit faire des vœux pour que l'extinction de l'un des torrents qui dés lent la vallée de Graisivaudan soit confiée à M. Gras. Les résultats de cette première tentative conduiraient peut-être à généraliser une semblable opération dans un pays comme le Dauphiné, qui a déjà tant souffert des torrents à lits de déjection, mais qui pourrait encore sauver de si beaux territoires par leur extinction.

» Le Mémoire de M. Gras nous paraît apporter un complément indispensable à la théorie des torrents, en lui donnant pour base la connaissance géologique des terrains; il contient une monographie intéressante d'un genre de torrent d'une nature particulière très-fréquent dans nos Alpes, où il porte la désolation; il a tiré, de ses observations, des procédés pour parvenir à s'en rendre maître et à prévenir leurs ravages. Nous regardons son travail comme ayant fait faire un pas important à l'étude des eaux torrentielles. Nous vous proposons donc de lui donner votre approbation et d'ordonner son insertion dans le *Recueil des Mémoires des Savants étrangers*. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

CHIRURGIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. Jobert, de Lamballe, *intitulé :* Réflexion sur l'autoplastie urétrale, etc.

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand rapporteur.)

« Le Mémoire de M. Jobert, de Lamballe, renvoyé à votre Commission, a pour objet le traitement des fistules urinaires, principalement de celles qui ont leur siége au-devant du scrotum et sont accompagnées de perte de substance considérable.

» Les fistules situées au périnée parcourent une assez grande épaisseur de parties, pour que leur trajet soit toujours long et plus ou moins sinueux; ce qui favorise leur resserrement, leur oblitération, dès que le libre cours des urines par le canal est rétabli. Mais celles qui ont leur siége plus en avant ne sont pas dans des conditions aussi favorables; leur trajet est plus direct et plus court, à cause du peu d'épaisseur des parties qui séparent de la peau la surface muqueuse urétrale. Cependant, quand ces fistules ont un très-petit diamètre, on peut en obtenir l'oblitération par le simple rapprochement des bords, mis préalablement en état de contracter des adhérences.

» Mais quand il existe une perte de substance considérable, les bords ne pourraient être unis sans diminuer par trop le calibre du canal, et il en résulterait, en supposant la réunion complète et durable, un obstacle au libre cours des urines. C'est dans des cas de cette nature que M. Jobert, de Lamballe, a eu l'heureuse idée de restaurer les parties détruites, au moyen du scrotum, dont la peau est très-élastique, fortement plissée dans tous les sens, et doublée d'ailleurs d'un tissu cellulaire très-abondant, très-vasculaire et dépourvu de graisse; conditions qui permettent de déplisser la peau sans tiraillement, et d'en attirer très-loin une portion étendue, *avec tout son tissu cellulaire sous-jacent*, sans être obligé de la disséquer pour mettre en contact les bords du lambeau avec ceux de la fistule, préalablement avivés. Cette méthode d'autoplastie par *glissement* est la plus simple, la plus favorable à une réunion prompte et solide, puisqu'on n'est pas obligé de séparer le lambeau de son tissu cellulaire pour lui faire prendre la place des parties détruites.

» La peau du scrotum est celle qui se prête le mieux à ce mode opératoire, et l'auteur en a profité avec habileté dans trois cas où la perte de substance était assez considérable pour ne pouvoir être réparée par aucun autre moyen, comme on peut en juger par des dessins faits avec soin, représentant les parties avant l'opération et après la guérison.

» Votre Commission pense: 1° que M. Jobert, de Lamballe, mérite les éloges de l'Académie pour avoir introduit dans la pratique une méthode opératoire propre à remédier à des pertes de substances de l'urètre, qu'on n'aurait pu réparer par d'autres moyens; 2° que l'auteur doit être encouragé à étendre l'application de cette *autoplastie par glissement* à d'autres cas analogues qui pourront se présenter. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur le mal de mer; par* M. Ch. Pellarin.

(Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Serres, Duperrey, Lallemand.)

« Presque tous ceux qui se sont occupés du mal de mer l'ont attribué, ou bien à une congestion sanguine du cerveau, ou bien aux secousses communiquées aux intestins par les mouvements du navire. Ni l'une ni l'autre de ces opinions ne peut résister à un examen attentif.

» L'invasion du mal de mer, en effet, loin de s'accompagner des symp-

tômes ordinaires de la congestion, visage coloré, turgescence vasculaire, etc., est bien plutôt signalée par un état opposé, pâleur de la face et des mains, pouls déprimé, etc. Ce qui doit encore éloigner l'idée de la congestion cérébrale, c'est que l'on souffre moins, couché que debout. En général, tout ce qui favorise l'afflux du sang au cerveau soulage absolument comme dans la syncope.

» Au sujet de la seconde explication, il suffit de remarquer que le trot du cheval, qui secoue bien autrement les entrailles que les mouvements du navire, ne donne jamais lieu à rien qui ressemble au mal de mer. Le mal de voiture, qui est le mal de mer en petit, se fait plutôt sentir dans une voiture suspendue que dans une charrette durement cahotante.

» La cause du mal de mer est purement mécanique; elle dépend essentiellement des oscillations du navire. Mais comment celles-ci agissent-elles sur l'économie pour produire les nausées? Je me suis fait depuis longtemps, à cet égard, une théorie que j'ai résumée dans la proposition suivante de ma Thèse inaugurale, soutenue à la Faculté de Médecine de Paris, le 24 août 1840 :

« Le mal de mer doit être attribué au trouble apporté dans la circulation » du sang par les mouvements alternatifs d'inclinaison, soit latérale (roulis), » soit entéro-postérieure (tangage) qu'exécute le navire. Ce trouble a pour » résultat, non pas de congestionner le cerveau, comme le prétendait » Wollaston, mais de le priver, au contraire, de l'afflux d'une quantité de » sang suffisante à la stimulation de ce centre nerveux. Ce qui arrive dans » le mal de mer est tout à fait analogue à ce qu'éprouvent assez souvent les » personnes que l'on saigne debout ou assises, et qui, en même temps » qu'elles se sentent défaillir, sont prises de nausées et de vomissements. »

» Insuffisante excitation au cerveau par le sang artériel, tel est donc, suivant moi, le fait primordial et pathogénétique dans le mal de mer.

» Quels sont les individus qui résistent le mieux au mal de mer? Ceux chez lesquels la circulation est naturellement énergique, ou bien qui l'activent par des travaux de force. Les très-jeunes enfants, dont le cœur est relativement plus volumineux que celui des adultes, ne sont point sensiblement incommodés du mal de mer. Les animaux l'éprouvent moins que les hommes, parce que chez eux le cerveau se trouve presque sur le même plan horizontal que le cœur.

» Tout ce qui élève et accélère la circulation du sang prévient ou diminue le mal de mer. Ainsi agissent les inspirations fortes et fréquentes qui, au témoignage de M. Arago, l'ont, dans une traversée, préservé du mal de

mer, jusqu'au moment où la fatigue des muscles respirateurs l'obligea de renoncer à l'emploi de ce moyen prophylactique. La ceinture soulage aussi; mais ce n'est point parce qu'elle fixe les intestins, c'est parce qu'elle contribue à pousser le sang vers la tête. Elle agit de la même manière que le décubitus avec la tête basse.

» Une expérience pourrait montrer, jusqu'à un certain point, si ma théorie est ou n'est point fondée. Des personnes placées dans les circonstances qui déterminent le mal de mer devraient en ressentir beaucoup plus rapidement les atteintes, si on leur mettait aux jambes la ventouse-monstre de M. Junod, deux causes concourant alors à priver le cerveau de l'afflux normal du sang. Autre mode de vérification que je recommande aux médecins navigateurs : pendant le mal de mer, l'auscultation, appliquée aux gros vaisseaux du cou, doit y révéler le bruit de souffle, comme chez les chlorotiques.

» Enfin, je signale une analogie entre les nausées maritimes et celles des premiers mois de la grossesse; dans ce dernier cas, la matrice, devenant un centre d'afflux sanguin, détourne du cerveau une partie du liquide vivifiant qu'il recevait. Une remarque qui vient à l'appui de ce rapprochement, c'est que rarement les femmes enceintes sont prises de maux de cœur au lit, et fréquemment, au contraire, à l'instant où elles se lèvent, où elles passent de la position horizontale à la station droite.

» En résumé, voici les conclusions du travail que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie :

» 1°. Le mal de mer, le mal de voiture, celui que détermine la balançoire, sont tous des phénomènes de la même nature, essentiellement produits par l'influence exercée sur la marche circulative du sang par les mouvements que le corps subit dans ces diverses circonstances.

» 2°. Cette influence a pour principal effet de diminuer la force ascendante du liquide excitateur dans l'aorte et dans les artères qui naissent de sa crosse. De là résulte un état hyposthénique du cerveau par *anémie* ou *hypohémie*.

» 3°. L'insuffisante excitation de l'organe cérébral détermine sur-le-champ, par voie sympathique, des contractions du diaphragme et des vomissements qui ont surtout pour objet de faire refluer vers le centre nerveux, véritable chef hiérarchique de l'économie, le sang qui lui fait défaut, ce principe matériel de l'activité vitale des organes.

» *Traitement du mal de mer.* — Contre le mal de mer, on peut recourir à deux ordres de moyens : le premier consiste à se soustraire autant que

possible à la cause, c'est-à-dire aux mouvements du navire, par exemple en restant couché dans un cadre suspendu, sans frottement sensible aux points d'attache, situation qui ne saurait être gardée, on le conçoit, que pendant une très-courte traversée, et qui n'habitue point à la vie nautique. Le second a pour but de combattre les effets de la cause sur l'organisme; et, pour cela, il faut stimuler la fonction circulatoire par tous les agents susceptibles d'en accroître l'énergie: ainsi régime tonique, exercices corporels actifs pendant les jours qui précèdent l'embarquement. Il est rationnel de prendre, deux ou trois heures avant d'être soumis à l'épreuve des mouvements du navire, un repas abondant et substantiel. Rendu à bord, il faut, si le temps le permet, se tenir sur le pont, à la brise, faire de larges inspirations, marcher jusqu'à la fatigue, ou, mieux encore, se livrer à un exercice de force, comme de tirer sur les manœuvres avec les matelots. Le travail matériel, celui qui exige beaucoup d'efforts, voilà le prophylactique par excellence. Avant toute manifestation des nausées, les boissons excitantes et chaudes, le café, le thé, le vin chaud, donnent plus d'aptitude à résister au mal, en stimulant la circulation. Parmi les médicaments, ceux qui ont un effet analogue sur l'économie peuvent être pris avec avantage: tels sont l'opium, l'acétate d'ammoniaque, etc. Une fois le mal déclaré, il ne reste plus que le recours aux palliatifs. Le citron, les excitants aromatiques soulagent parfois. La position horizontale, surtout dans une couchette suspendue, est alors ce qu'il y a de plus efficace. Mais, à cette époque même, si l'on veut abréger la durée de l'influence nauséeuse, il faut lutter de toutes ses forces contre la tendance à l'inaction.

» *Emploi thérapeutique du mal de mer.* — Une cause qui détermine dans l'économie une aussi forte perturbation que le mal de mer, sans laisser aucune suite fâcheuse, aurait mérité, comme agent thérapeutique, plus d'attention qu'on ne lui en a donné. Il serait possible d'en obtenir de précieux effets dans plusieurs affections chroniques et aiguës, dans celles-là surtout qui s'accompagnent de congestions vers la tête. Cette observation n'avait pas échappé aux Anciens. (*Voir* PLINE, *Hist. nat.*, liv. XXXI, chap. III.)

» Rien n'empêcherait, d'après la connaissance maintenant acquise de l'étiologie du mal de mer, d'en aggraver à volonté l'influence dans un but curatif. Ce ne serait pas non plus un problème au-dessus de l'habileté de nos mécaniciens, que la construction d'appareils qui produiraient, sans la nécessité d'un embarquement, tous les effets du roulis et du tangage. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

OPTIQUE. — *Deuxième Note sur les modifications du phénomène des houppes colorées de Haidinger; par* M. J.-T. Silbermann. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Babinet.)

« ... M. Haidinger pense que la direction des houppes jaunes indique celle du mouvement des vibrations; M. Moigno est d'avis contraire. J'ai montré, dans ma première Note, qu'il y a un élément auquel il faut d'abord se rapporter, c'est celui de l'analyseur rayonné ou strié radiairement: cet élément est le striage parallèle dont M. Babinet a indiqué la propriété polorisante; la lumière traverse les stries quand elles sont parallèles au plan de polarisation: ce que démontrent les agates visiblement striées.

» La coïncidence du jaune avec le maximum d'intensité du spectre, et du violet avec le minimum, paraît, pour M. Moigno, donner une autre explication que la mienne à ce phénomène. J'observerai, quant au maximum et au minimum, que le rouge est aussi un minimum du spectre, et que le violet me paraît être ici non un minimum, mais la teinte complémentaire du jaune. De même que celle-ci, toutes les expériences qui ont été faites jusqu'à présent s'accordent avec ma supposition, qui est, comme je l'ai déjà dit, que le cristallin est un analyseur de forme, il est vrai, particulière, mais définie; que les membranes transversales intérieures peuvent, par leur structure, aider le phénomène, et que la cornée transparente est une lame biréfringente interposée.

» C'est ainsi que le phénomène observé par M. Bötzenhart peut s'appliquer au même phénomène; il a observé que les quartz perpendiculaires à l'axe dévient les houppes, tout comme ils font tourner le plan de polarisation: c'est le même phénomène.

» Si l'on se sert de la loupe dichroscopique de M. Haidinger, en interposant, entre l'œil et cet instrument biréfringent, une lame mince parallèle à l'axe, tout peut être indiqué à l'avance: ou elle a un effet nul, ou elle détruit les houppes quand l'axe est à 45 degrés sur les plans croisés de la polarisation incidente; et, s'il est parallèle ou perpendiculaire à ces plans, ses teintes se superposent à celle des houppes, pour de certains cristaux, ou n'apportent point de changement à leur apparence: ces phénomènes sont bien faibles pour s'apercevoir d'une manière très-nette. On peut encore, d'après les

mêmes conditions, prédire ce que doivent voir les personnes opérées de la cataracte :

» 1°. Celles qui ont été opérées par extraction verront les houppes comme d'ordinaire, si les membranes striées qui sont dans l'humeur vitrée polarisent assez énergiquement encore ;

» 2°. Celles qui auraient été opérées par abaissement, si le cristallin laissait traverser de la lumière au passage de l'axe optique, verraient une tache jaune, le plan de polarisation étant supposé parallèle aux stries du cristallin, et une tache violette dans le cas de la perpendicularité, sauf l'effet des membranes précédentes.

» Il sera, je pense, d'un haut intérêt physiologique et pathologique, d'étudier ce phénomène dans les divers cas où peut se trouver l'œil, soit chez l'homme, soit comparativement chez les animaux des diverses classes.

» Ce phénomène, si fugace, offre des particularités remarquables en fait d'intensité et de durée. Si l'on commence à considérer les houppes à travers un prisme de Nichol par exemple, elles disparaissent au bout de six à huit secondes; si alors on tourne le prisme brusquement de 90 degrés environ, on les verra mieux dans leur nouvelle position, mais seulement pendant quatre à cinq secondes: par un nouveau mouvement de 90 degrés, on les voit encore mieux et revenues à leur première place, mais pendant un temps plus court (deux ou trois secondes); les changements suivants ont fini par fatiguer l'œil et par éteindre le phénomène de plus en plus. Il est visible ici que le travail qui s'opère dans l'œil est partagé en deux espèces diverses qu'il sera intéressant d'analyser, en les comparant aux phénomènes de contraste dont l'intensité est à peu près la même quelquefois.

» Rien jusqu'à présent ne me paraît être contraire à l'hypothèse que j'ai émise sur les propriétés polarisantes de l'œil, appuyées sur des faits connus. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les séries à sommes infinies et sur leur application à la théorie des nombres; par* M. LEBESGUE.

(Commissaires, MM. Liouville, Lamé, Binet.)

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur les causes de la mort chez les enfants qui succombent pendant le travail de l'accouchement; par* M. KING.

(Commissaires, MM. Serres, Rayer.)

PHYSIOLOGIE. — *Du mode d'action qu'exercent pendant la vie, sur l'économie animale, les substances qui, après la mort, préservent de la putréfaction; par* M. **Robin**.

(Commissaires, MM. Balard, Magendie.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Figure et description d'un appareil de sauvetage; par* M. **Poitrot**.

(Commissaires, MM. Becquerel, Regnault, Balard.)

M. **Hossard** adresse une Note ayant pour titre : *Moyen simple et peu dispendieux de faire le vide.*

« L'auteur rend compte d'expériences qu'il a faites en employant l'huile de schistes, substance qui, dit-il, peut s'obtenir à très-bas prix. En enflammant les vapeurs dans l'appareil qui lui a servi pour ses essais, il faisait constamment baisser des $\frac{4}{5}$ la colonne du manomètre. Il pense que ce procédé pourrait être employé avec avantage pour les chemins de fer atmosphériques. »

(Commissaires, MM. Becquerel, Regnault, Balard.)

M. **Caivano** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire *sur les forces centrales.*

(Commissaires, MM. Liouville, Le Verrier, Cauchy.)

M. **de Gasparis** envoie la démonstration d'un théorème de *géométrie analytique.*

(Renvoi à la Commission nommée pour une précédente communication du même auteur.)

M. **Lassaigne** avait présenté dans une précédente séance des *Recherches sur la composition de l'air confiné dans les écuries où ont respiré un certain nombre de chevaux.* Ce travail est renvoyé, ainsi qu'un travail précédent du même auteur, *sur l'air recueilli à différentes hauteurs dans une salle close où ont respiré un très-grand nombre de personnes,* à une Commission composée de MM. Dumas, Boussingault, Payen.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet l'ampliation de l'ordonnance royale qui confirme la nomination de M. *Faye* à la place vacante, dans la Section d'Astronomie, par suite du décès de M. *Damoiseau*.

Sur l'invitation de M. le Président, M. **Faye** prend place parmi ses confrères.

M. **Is. Geoffroy-Saint-Hilaire** présente à l'Académie, au nom de l'auteur, les 4e, 5e et 6e livraisons de l'*Iconographie ornithologique* de M. Des Murs; ouvrage destiné à servir de complément aux *Planches enluminées* de Buffon, et aux *Planches coloriées* de M. Temminck. Ces livraisons, dont l'exécution est toujours aussi soignée, contiennent les descriptions et les figures de dix-huit espèces, les unes nouvelles, les autres très-imparfaitement connues. « L'*Iconographie ornithologique*, dit M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, est sans nul doute l'un des plus beaux ouvrages qui se publient en France sur l'histoire naturelle, et l'on ne saurait trop féliciter M. Des Murs des efforts et des sacrifices, vraiment au-dessus des ressources d'un particulier, qu'il ne cesse de faire dans l'intérêt de la science. »

M. **Mutel** demande à être porté sur la liste des candidats pour la place d'académicien libre, vacante par suite du décès de M. *Bory de Saint-Vincent*.

A cette Lettre est jointe une liste des travaux et des publications de M. Mutel.

(Renvoi à la future Commission.)

PHOTOGRAPHIE. — *Procédés employés pour obtenir les épreuves de photographie sur papier; par* M. **Blanquart-Évrard**, de Lille.

« A l'admiration que fit naître la belle découverte de M. Daguerre, se joignit bientôt un vœu: les artistes surtout firent appel à la science et lui demandèrent les moyens de fixer sur le papier les images de la chambre noire, que M. Daguerre obtenait sur plaqué d'argent. Cet appel fut entendu: grand nombre de savants firent bientôt connaître les propriétés photogéniques de beaucoup de produits chimiques; les recettes se multiplièrent à l'infini: d'où vient qu'elles restèrent sans résultat?

» Certes, on ne pourrait l'attribuer à l'inaction des amateurs; car, outre le piquant qu'offre toujours une nouveauté, cette nouvelle branche de photographie présentait trop d'intérêt sous le double rapport de l'art et de ses applications à l'industrie, pour ne pas réclamer tous leurs efforts. Si leurs travaux sont restés stériles, c'est qu'il y avait au fond de l'opération, telle qu'elle se pratiquait, une cause permanente d'insuccès; en d'autres termes, l'absence d'un principe pour la préparation du papier.

» Dirigeant dès lors mes recherches vers ce but, j'arrivai bientôt à reconnaître que si les résultats qu'on obtenait étaient inconstants et défectueux, donnant des images sans puissance et sans finesses, sans dégradations lumineuses et sans transparence dans les clairs-obscurs, la cause était due à une préparation incomplète et trop superficielle du papier. En effet, procédant par analogie avec la préparation sur plaqué, on se contentait de déposer sur une des surfaces du papier les principes photogéniques. Cette opération chargeant inégalement la surface du papier, celle-ci était inégalement impressionnée à la lumière, lors de l'exposition à la chambre noire. Les réactions chimiques qui suivaient cette exposition accusaient toutes ces inégalités; en outre, la préparation étant trop superficielle, l'image manquait de ton dans les parties lumineuses, et de transparence dans les demi-teintes. Cette analyse me conduisit donc à reconnaître ce principe, qu'il fallait rendre la pâte du papier photogénique, en procédant à sa préparation par absorption, de manière qu'elle recélât les principes chimiques des dissolutions, et qu'elle devînt ainsi le milieu dans lequel doivent s'accomplir les réactions chimiques, qui finalement constituent l'image photographique.

» Ce principe posé, chaque praticien peut, à son gré, choisir ses substances. De même que pour le plaqué d'argent, les uns préfèrent les bromures aux chlorures, de même, pour le papier, ils seront libres de leur préférence: les résultats seront relatifs, mais le principe devra être observé dans la préparation.

» Afin de faciliter les premiers travaux de ceux qui voudraient se livrer à l'étude de la photographie sur papier, je vais leur indiquer ici les moyens de préparations des épreuves que j'ai produites, et dont l'emploi leur donnera un résultat propre à les encourager à de nouvelles études.

» Pour opérer promptement, il faut employer le papier mouillé : c'est là une condition qui rend l'opération très-difficile; car, à peine le papier est-il déposé sur la planchette du châssis, qu'il se boursouffle. Pour parer à ce grave désagrément, on a conseillé l'ardoise humide; mais cela ne

retarde l'inconvénient que de quelques minutes, et, par suite, ne dispense pas de procéder à ces opérations préliminaires sur les lieux mêmes où l'on veut prendre une épreuve. A la recherche d'un moyen, je commençai à me servir d'une glace sur laquelle je déposais le papier et que je garantissais par la planchette pour former mon châssis. Un jour, par distraction, je plaçai cette glace dans mon châssis, dans le sens opposé, c'est-à-dire le papier en dedans et la glace faisant face à l'objectif dans la chambre noire. J'obtins également mon épreuve. Ce fut un trait de lumière: l'image pouvant venir derrière une glace, en pressant le papier entre deux glaces, recouvrant auparavant un des côtés du papier photogénique de deux ou trois feuilles de papier bien mouillé, je pouvais entretenir l'humidité pendant un temps considérable, et mon papier, par son adhérence à la glace, conservait toujours une surface parfaite. Je pus ainsi aller au loin prendre une épreuve et venir la terminer dans mon cabinet. Ce moyen, on le voit, lève une des plus grandes difficultés de la photographie sur papier, et rendra son exécution plus facile que celle sur plaqué.

» Toutes les préparations que je vais décrire se feront à froid, non parce que cela est préférable, mais parce que ce mode est moins assujettissant, et qu'il devient ainsi à la portée du plus modeste préparateur, auquel un coin d'appartement, bien *garanti* de toute lumière, pourra servir de laboratoire. Elles seront faites à la lueur d'une bougie ou d'une lampe ordinaire.

» L'opération se divise en deux parties : la première est celle qui doit donner l'épreuve de la chambre noire; elle est négative, les parties éclairées étant représentées par les noirs, et *vice versâ.*

» Pour cette épreuve, on fera choix d'un papier de la force des plus beaux papiers à lettres, glacé, de la plus belle pâte possible. Je me suis trouvé très-bien de celui de M. Marion, marqué *n*° 10 *B*.

» On versera dans une cuvette une dissolution de 1 partie de nitrate d'argent (1) et 30 parties d'eau distillée (toutes les parties sont désignées au poids), sur la surface de laquelle on déposera le papier, en ayant soin de ne pas enfermer de bulles d'air entre la masse du liquide et le papier (cette recommandation s'applique à toutes les préparations ultérieures). Après une minute sur ce bain, on retirera le papier en le faisant égoutter par un des angles, puis on le déposera à plat sur une surface imperméable, telle qu'un

(1) Toutes les préparations de nitrate seront conservées dans des flacons à l'abri de toute lumière.

meuble verni, une toile cirée, etc., le laissant ainsi sécher lentement, en ayant soin d'éviter tout dépôt de liquide par place, ce qui serait une cause de taches aux épreuves.

» Dans un autre vase où l'on aura versé une dissolution de 25 parties d'iodure de potassium, 1 partie de bromure de potassium et 560 parties d'eau distillée, on plongera entièrement ce papier pendant une minute et demie ou deux minutes, s'il fait froid, en laissant au-dessus le côté nitraté ; on le retirera de ce bain en le prenant par deux coins, et on le passera, sans le lâcher, dans un vase plus grand rempli d'eau distillée, afin de le laver et d'enlever tout dépôt cristallin qui pourrait, sans cela, rester à la surface : puis, sur un fil qu'on aura tendu horizontalement à cet effet, on suspendra le papier en faisant une corne à l'un des coins, et on le laissera ainsi s'égoutter et sécher complétement.

» Ce papier, ainsi préparé, sera recueilli dans une boîte de carton à l'abri de la lumière, et, sans être tassé fortement, il pourra se conserver pendant des mois entiers. On peut donc, dans une seule journée, se préparer le papier nécessaire à une excursion de plusieurs mois. On recueillera les excédants des liquides dans des flacons recouverts de papier noir : ils pourront servir jusqu'à épuisement.

» Lorsqu'on voudra prendre une épreuve, on versera sur une glace bien plane et bien calée sur un support qu'elle débordera, quelques gouttes d'une dissolution de 6 parties de nitrate d'argent, 11 parties d'acide acétique cristallisable et 64 parties d'eau distillée (on ne prendra que la moitié de la quantité d'eau pour dissoudre le nitrate, on versera ensuite l'acide acétique, et après une heure de repos, on ajoutera la seconde partie d'eau)(1).

» On y déposera le papier du côté qui aura été soumis, dans la première préparation, à l'absorption du nitrate d'argent; on étendra avec la main le papier, de manière que, bien imbibé partout de la dissolution, il adhère parfaitement à la glace, sans laisser de plis ni de bulles d'air. Ceci fait, on le couvrira de plusieurs feuilles de papier bien propre, trempées à l'avance dans l'eau distillée (une seule pourrait suffire si l'on avait un papier d'une très-grande épaisseur); sur ces feuilles de papier trempées, on déposera une seconde glace, de la même dimension que la première, et l'on pressera

(1) Cette préparation sera conservée dans un flacon bouché à l'émeri. Si, après un repos de quelque temps, il se formait un dépôt à la surface, il faudrait s'en débarrasser à chaque opération, en versant le liquide à travers un linge bien fin, ou pa tout autre moyen.

fortement dessus, pour ne former qu'une seule masse. On déposera le tout dans un châssis de la chambre noire, qu'on aura préalablement fait disposer à cet effet, et l'on ira ensuite procéder à l'exposition, comme si le châssis renfermait une plaque daguerrienne.

» Cette préparation exige une durée d'exposition qui pourra être calculée par les daguerréotypeurs, au quart de celle nécessaire pour les plaques préparées au chlorure d'iode. Ils tiendront compte, toutefois, de la température, et remarqueront qu'elle est une cause d'accélération non moins puissante que l'intensité lumineuse.

» L'exposition terminée, on déposera l'épreuve sur un plateau de verre ou de porcelaine, qu'on aura légèrement mouillé, afin que le papier y adhère plus facilement. On versera dessus une *dissolution saturée d'acide gallique;* à l'instant, l'image apparaîtra. On laissera agir l'acide gallique, afin que la combinaison soit plus profonde dans le papier, et que tous les détails arrivent dans les parties des clairs-obscurs; mais on arrêtera, toutefois, l'action de l'acide gallique, avant que les blancs qui doivent former les noirs de l'épreuve positive n'éprouvent de l'altération. A cet effet, on lavera l'épreuve en versant de l'eau dessus, pour la débarrasser de l'acide gallique; puis, la déposant de nouveau sur le support, on y versera une couche d'une dissolution de 1 partie de bromure de potassium et de 40 parties d'eau distillée, qu'on laissera dessus pendant un quart d'heure, en ayant bien soin qu'elle en soit toujours couverte : après quoi, on lavera l'épreuve à grande eau, et on la séchera entre plusieurs feuilles de papier buvard. Elle sera alors achevée, et pourra donner un nombre considérable d'épreuves positives, après que, pour la rendre plus transparente, on l'aura imbibée de cire, en en râpant une petite quantité sur le papier et la faisant fondre avec un fer à repasser, à travers plusieurs feuilles de papier à lettre, qu'on renouvellera suffisamment, afin d'enlever tout dépôt de cire à la surface de l'épreuve.

» *Préparation du papier de l'épreuve positive.* — On fera choix, pour cette épreuve, du papier de la plus belle pâte, le plus épais possible et parfaitement glacé.

» Dans un vase où l'on aura versé une solution de 3 parties d'eau saturée de sel marin, dans 10 parties d'eau distillée, on déposera la feuille de papier sur une seule surface et on l'y laissera jusqu'à ce qu'elle s'aplatisse parfaitement sur l'eau (2 ou 3 minutes). On le séchera sur du papier buvard, en passant fortement et à reprises répétées, dans tous les sens, la main sur le dos du papier, renouvelant le papier buvard jusqu'à ce qu'il n'accuse plus aucune humidité fournie par le papier salé; il sera alors dé-

posé sur un autre bain composé d'une solution de 1 partie de nitrate d'argent et de 5 parties d'eau distillée; on l'y laissera tout le temps qu'exigera l'assèchement, comme il vient d'être dit, d'une seconde feuille de papier, qui aura remplacé la première sur le bain salé; alors, ôtant celle du bain d'argent, on l'égouttera avec soin par un de ses angles, et on la déposera sur une surface imperméable, comme pour la première préparation du papier négatif. On voit qu'en passant ainsi le papier du bain salé au bain d'argent, le préparateur ne perd pas une minute, et qu'il peut, en quelques heures, préparer une assez grande quantité de papier.

» Parfaitement sec, on l'enfermera dans une boîte ou carton sans le tasser. Il sera bon de n'en pas préparer pour plus de huit à quinze jours à l'avance, car au bout de ce temps, il se teinte, et, quoique propre encore à la reproduction des images, il n'accuse plus les blancs avec le même éclat que lorsqu'il est nouvellement préparé.

» Pour faire venir une épreuve positive, on placera l'épreuve négative du côté imprimé sur la surface préparée du papier positif; on pressera les deux papiers réunis entre deux glaces qu'on déposera sur un châssis (planche rebordée) couvert d'un drap noir. On aura soin que la glace du dessus soit assez forte et assez lourde pour que son poids fasse pression sur l'épreuve négative, de manière qu'elle soit parfaitement adhérente au papier positif. Ceci fait, on exposera à la grande lumière, au soleil autant que possible, en cherchant à faire tomber ses rayons à angle droit sur la glace. Pour avoir de belles épreuves, il faut pousser cette exposition à son degré extrême; elle devra être arrêtée avant que les vives lumières de l'image puissent être altérées. Il suffira d'une seule expérience pour déterminer approximativement le temps d'exposition qui sera, terme moyen, de vingt minutes au soleil selon la vigueur de l'épreuve négative.

» Après cette exposition, on rentrera l'épreuve dans le cabinet noir et quelle qu'elle soit, on la laissera tremper un quart d'heure dans un bain d'eau douce, puis dans un autre d'hyposulfite de soude, de 1 partie d'hyposulfite de soude et de 8 parties d'eau distillée. A partir de ce moment, on pourra la regarder au jour et suivre l'action de l'hyposulfite; on verra alors les blancs de l'épreuve prendre de plus en plus d'éclat, les clairs-obscurs se fouilleront, la nuance de l'épreuve, d'abord d'un vilain ton roux et uniforme, passera à une belle nuance brune, puis au bistre, puis enfin au noir des gravures de l'aqua-tinta. L'opérateur arrêtera donc son épreuve au ton et à l'effet qui lui conviendront. Elle sera parfaitement fixée; mais, afin de la dégorger de l'hyposulfite dont l'action se prolongerait, on la lavera à

grande eau, après quoi on la laissera dans un grand vase rempli d'eau, pendant tout un jour ou au moins cinq à six heures : on séchera ensuite entre plusieurs feuilles de papier buvard.

» Ce bain, comme celui de l'hyposulfite, peut recevoir en même temps autant d'épreuves que l'on voudra.

» Les épreuves qui ne pourraient supporter l'action de l'hyposulfite au moins pendant deux heures, devront être rejetées. Ce serait une preuve qu'elles n'auraient point été exposées assez longtemps à la lumière, et elles ne seraient pas suffisamment fixées.

» Quelque compliquées que puissent paraître les préparations ci-dessus décrites, on les reconnaîtra excessivement faciles lorsqu'on sera à l'œuvre, et, si on les compare aux préparations des plaques, on sera étonné de leur simplicité.

» L'avantage de pouvoir préparer à l'avance le papier des épreuves négatives facilitera singulièrement les excursions daguerriennes, en dispensant l'amateur d'un bagage toujours fort embarrassant, et en lui économisant le temps et le travail qu'exige le polissage des plaques qui ne peut être fait à l'avance. La facilité de ne faire venir les épreuves positives qu'au retour d'un voyage, et de les multiplier à l'infini, ne contribuera pas peu au développement de cette branche de photographie, qui réclame aussi la sympathie des artistes, puisque les résultats ne sont point, comme sur le plaqué, en dehors de leur action, et qu'ils peuvent, au contraire, les modifier au gré de leur imagination.

» Ainsi la facilité d'exécution, la certitude de l'opération, l'abondante reproduction des épreuves, voilà trois éléments qui doivent, dans un temps prochain, faire prendre à cette branche de photographie une place importante dans l'industrie ; car, si elle est appelée à donner à l'homme du monde des souvenirs vivants de ses pérégrinations, des images fidèles des objets de ses affections, elle procurera aux savants des dessins exacts de mécanique, d'anatomie, d'histoire naturelle; aux historiens, aux archéologues, aux artistes enfin, des vues pittoresques, des études d'ensemble et de détail, des grandes œuvres de l'art antique et du moyen âge, dont les rares dessins ne sont le partage que du petit nombre. »

PHYSIOLOGIE. — *Observations relatives aux effets produits par l'inhalation de l'éther sulfurique.* (Note de M. LAUGIER, adressée à M. *Arago*.)

« J'ai l'honneur de vous rendre compte d'un essai, que j'ai fait samedi, à

l'hôpital Beaujon, de la méthode de l'inhalation de l'éther sulfurique pour un cas d'amputation de la cuisse.

» La malade, jeune fille de 17 ans, après avoir respiré pendant trois ou quatre minutes le mélange d'air et de vapeur éthérée, dans l'appareil dont l'idée est due à M. Gratton, dentiste à Cork, en Irlande, et qui a été exécuté à Paris, par M. Luer, fabricant d'instruments de chirurgie, a été plongée dans un véritable sommeil extatique. J'ai aussitôt pratiqué l'amputation, dont tous les temps ont eu lieu isolément :

» 1°. Section circulaire de la peau;

» 2°. Séparation de la peau et de l'aponévrose par la dissection;

» 3°. Section des muscles jusqu'à l'os;

» 4°. Section des fibres musculaires profondes adhérentes à l'os;

» 5°. Enfin, section du périoste, puis de l'os, par la scie à amputation.

» La durée de cette opération a été d'une minute et demie.

» J'ai ensuite lié les vaisseaux, et j'allais commencer le pansement, lorsque la malade a repris connaissance en se plaignant d'avoir été réveillée, et d'être revenue parmi les hommes, ce sont ses expressions; car, nous a-t-elle dit, elle se croyait, pendant son sommeil, avec Dieu et ses anges, qu'elle voyait autour d'elle.

» Elle n'avait donné, pendant l'opération, aucun signe de douleur, et quand je lui ai demandé si elle avait souffert, elle s'est écriée avec l'expression de l'étonnement : « Comment! est-ce que ma cuisse a été coupée! »

» Cette exclamation suffisait pour démontrer le fait de l'insensibilité complète pendant l'amputation, et la malade l'a confirmé en ajoutant qu'elle n'avait rien senti. Vingt personnes présentes à l'opération ont trouvé la démonstration péremptoire.

» J'ai achevé le pansement sans que la malade témoignât de la douleur; mais aussitôt qu'elle a été replacée dans son lit, elle a commencé à souffrir de sa plaie, comme cela s'observe après toutes les amputations. Des calmants ont été prescrits. Hier dimanche et aujourd'hui, la malade est très-bien, et elle a demandé quelques aliments légers, que j'ai cru pouvoir lui accorder.

» Quelques jours auparavant, une femme avait subi, en ma présence, avec la même insensibilité, l'arrachement de deux dents molaires. Elle avait été assoupie par l'éther sulfurique et à l'aide du même appareil.

» Ce sont les deux seuls essais de cette bienfaisante méthode, que j'aie faits, et qui aient été faits à l'hôpital Beaujon, sur des personnes confiées à nos soins.

» J'ai cru devoir les porter à votre connaissance et devant l'Académie,

à cause de leur intérêt puissant, dans une question encore neuve, et parce qu'un journaliste, sans doute mal informé, a publié que les essais faits à l'hôpital Beaujon n'avaient point eu de succès, et a blâmé avec amertume le procédé mis en usage, dans cet hôpital, pour l'aspiration de l'éther. »

PHYSIOLOGIE. — *Observations sur l'influence de la respiration de l'éther; par* M. GERDY.

« Pour étudier à fond cette influence, il faut au moins l'étudier sur l'homme et les animaux, et comme cette influence donne lieu à des phénomènes qu'on ne peut point apprécier exactement chez les autres hommes, il faut absolument expérimenter sur soi-même. C'est par les observations que j'ai faites sur moi, que je vais commencer cette relation abrégée.

» *Observations de l'auteur sur lui-même.* — Mes premières expériences furent exécutées avec un appareil imparfait, et je n'obtins aucun résultat remarquable. Mais M. Charrière m'ayant apporté, le 21 janvier au matin, un appareil plus parfait, j'ai pu reprendre mes expériences avec plus de succès.

» Je me suis soumis à des inspirations d'air chargé d'éther, au moyen d'éponges baignant dans une couche de 4 à 5 millimètres de ce fluide. Je respirais par un tube de 12 millimètres de diamètre, dans un flacon à deux tubulures, d'un litre et demi de capacité. Le picotement que j'éprouvai dans la gorge et la trachée-artère me causa d'abord de la toux; mais, étant bien résolu à y résister, je triomphai promptement de ce petit obstacle. Les picotements et la toux me parurent s'apaiser sous l'influence assoupissante des aspirations éthérées.

» Dès ce moment, je ressentais déjà de l'engourdissement à la tête, un engourdissement avec chaleur, comme si des vapeurs alcooliques et enivrantes me montaient au cerveau. Cet engourdissement se répandit promptement partout, et d'abord aux pieds et jusqu'aux orteils, puis aux jambes et en même temps aux bras, ensuite aux reins.... Il croissait rapidement à chaque inspiration; il était accompagné, dans les organes affectés, d'une sensation de chaleur agréable et d'une sensation de fourmillement, de tremblotement ou de vibration semblable à celle qu'on éprouve en touchant un corps vibrant, une grosse cloche qui résonne. L'ensemble de ces deux sensations parvenues à leur apogée est une impression obtuse, très-agréable, une impression analogue à celle de l'ivresse, autant que j'en puisse juger pour m'être quelquefois trouvé sous l'influence d'une ivresse commençante, pro-

duite par la bière et le vin nouveau. L'engourdissement causé par l'éther est encore analogue à celui que donne le chlorhydrate de morphine; celui de l'opium, si délicieux pour les Orientaux, doit être analogue aussi, quoiqu'il soit, pour moi, peu agréable par les nausées qu'il provoque. C'est cet engourdissement qui, en émoussant la sensibilité tactile générale, diminue la douleur pendant les opérations.

» La vue n'a pas été sensiblement modifiée par cet engourdissement, car j'ai lu des caractères *philosophie*, à une faible lumière, dans un moment où j'étais fort engourdi.

» L'ouïe a été plus altérée. L'audition devient de moins en moins distincte à mesure que l'ivresse augmente; elle devient de plus en plus claire et plus nette, à mesure qu'elle se dissipe; en sorte qu'on croirait entendre des bruits, qui s'obscurcissent parce qu'ils s'éloignent, et qui s'éclaircissent ensuite parce qu'ils se rapprochent. Cependant les sons semblent d'autant plus retentissants dans les oreilles, que l'engourdissement est plus profond; mais cette intensité ne les rend pas plus clairs.

» Je me suis assuré que les sensations de l'odorat, du goût, du tact proprement dit, du chatouillement, n'étaient point paralysées par l'engourdissement général que j'éprouvais; mais je me sentais les paupières pesantes, l'envie de dormir, et surtout de m'abandonner aux sensations que j'éprouvais.

» Cependant, soit parce que ces phénomènes avaient acquis le maximum de leur développement, ce que j'ai peine à croire, soit parce que je voulais absolument m'observer jusqu'au dernier moment, je ne me laissai point aller, et je ne m'endormis pas. Je continuai donc à m'observer, et, comme je venais d'examiner mes sensations, je portai mon attention sur mon intelligence. Je remarquai de suite, qu'à l'exception des sensations vibratoires d'engourdissement, qui rendaient obtuses chez moi les sensations tactiles générales et la douleur, qu'à l'exception des bourdonnements d'oreilles qui m'empêchaient de distinguer nettement ce que j'entendais, mes perceptions, mes pensées étaient très-nettes et mon intelligence parfaitement libre. Mon attention était aussi très-active, ma volonté toujours ferme, si ferme, que je voulus marcher et que je marchai en effet, pour observer l'état de ma locomotion. Je reconnus alors que la musculation est un peu moins sûre et moins précise dans ses mouvements, à peu près comme chez une personne légèrement enivrée ou au moins étourdie par des boissons alcooliques. A l'exception de la prononciation, qui est un peu embarrassée et plus lente, les autres fonctions de l'économie animale ne m'ont pas semblé sensiblement altérées. Mon frère, professeur agrégé à la Faculté de Médecine, qui a exploré mon pouls au moment de mon plus

profond engourdissement, n'a pas trouvé de différence dans le nombre et la force des battements artériels.

» La même expérience, répétée sur huit ou dix personnes, hommes et femmes, a donné des résultats analogues, mais non absolument semblables, surtout sous ce rapport, que quelques-unes ont perdu, comme dans le sommeil, la conscience d'elles-mêmes; que quelques autres offrent des phénomènes de gaieté, d'obscurcissement de vision qui manquent chez beaucoup.

» *Observations faites sur des opérés.* — 1°. Ayant engourdi, je puis même dire endormi, un malade que je voulais opérer de la cataracte par extraction, je lui ai piqué et percé la cornée; mais, quand j'ai voulu continuer, l'œil du malade a tellement fui devant l'instrument, que, pour ne pas compromettre l'opération, je l'ai abandonnée. J'ai voulu alors recourir à l'abaissement; mais l'œil se montra encore si mobile, que je fus obligé de m'abstenir encore une fois.

» Je piquai alors le malade au nez et à la lèvre, on lui pinça la main, et, quand il fut réveillé, il se rappela très-bien avoir été pincé; mais il ne parla point des piqûres faites au nez et à la lèvre.

» 2°. J'ai excisé sur un autre, également engourdi, un lambeau de peau décollée par un clapier compliquant une fistule à l'anus, déjà opérée; le malade le sentit, mais il témoigna bien moins de douleur qu'il n'en témoignait les jours précédents pour de simples pansements.

» 3°. Un malade, opéré depuis dix ou douze jours, d'une hernie étranglée à l'aine, ayant chassé sa hernie jusqu'au fond du scrotum, par-dessous la cicatrice de la plaie de l'opération presque cicatrisée, j'ai dû tâcher de réduire sa hernie; mais il a vivement souffert dans ces efforts de réduction, malgré les inspirations d'éther.

» 4°. Je me suis fait traverser la peau de la main de dehors en dedans, puis de dedans en dehors, avec une aiguille, après m'être engourdi; je n'ai senti qu'une faible douleur.

» 5°. Une jeune fille, engourdie, a porté sa main à sa nuque, sans se plaindre, pendant qu'on y pratiquait une incision profonde. Elle s'est plus tard réveillée, en riant beaucoup, et sans parler de l'incision qu'elle avait soufferte à la nuque : elle chancela en marchant.

» 6°. Une autre put supporter une opération de dilatation du vagin qu'elle n'avait jamais pu souffrir auparavant. Elle se réveilla aussi dans un grand air de gaieté, et fut incapable d'abord de se soutenir et de marcher.

» En général, les fonctions de relation m'ont jusqu'ici paru seules troublées; mais il est probable que les aspirations d'éther prolongées causeraient

des accidents, et pourraient, comme l'ivresse excessive, amener la mort. C'est à étudier, par l'expérienee, sur les animaux vivants, et c'est un projet que j'espère mettre à exécution. »

M. **Ducros** adresse une Note ayant pour titre : « Revendication définitive du principe physiologique fondamental sur lequel est entée l'application pratique de M. Jackson, d'après l'existence d'un écrit publié en 1842, à Paris, et constatant chez l'homme la sidération cataleptique réellement produite par l'éther sulfurique instillé dans l'oreille externe pour guérir les surdités avec bourdonnement; constatation par le même écrit de l'emploi de l'inhalation buccale amenant la même sidération cataleptique chez plusieurs espèces zoologiques. »

M. **Charrière** présente un appareil de son invention destiné à l'inhalation de la vapeur de l'éther, appareil qui, dit-il, a déjà été mis en usage dans la plupart des hôpitaux de Paris.

M. **Perrey** adresse une Note sur l'abaissement extraordinaire du baromètre qui a été observé à Dijon, les 22 et 23 décembre 1846.

La Note est conservée pour être mise en regard des renseignements analogues qui pourraient avoir été recueillis dans d'autres parties de l'Europe.

M. **Peltier** annonce avoir trouvé un moyen certain de faire reconnaître, dans un tissu de laine ou de soie, le mélange de fibres végétales.

M. **Vanner** adresse un *paquet cacheté*.

L'Académie accepte également le dépôt d'un *paquet cacheté*, sans signature, mais dont l'auteur se fera reconnaître, au besoin, par la présentation d'une suscription semblable et écrite de la même main.

La séance est levée à 5 heures. A.

ERRATA.

(Séance du 18 janvier 1847.)

Page 50, ligne 23, *au lieu de :* routiers hollandais et espagnols, *lisez* *Routiers* hollandais et espagnols.

Page 54, ligne 1, *au lieu de :* déploieront, *lisez* déplaceront.

Page 55, ligne 20, *au lieu de :* double, *lisez* moitié.

Page 57, ligne 10, *au lieu de :* production, *lisez* prédiction.